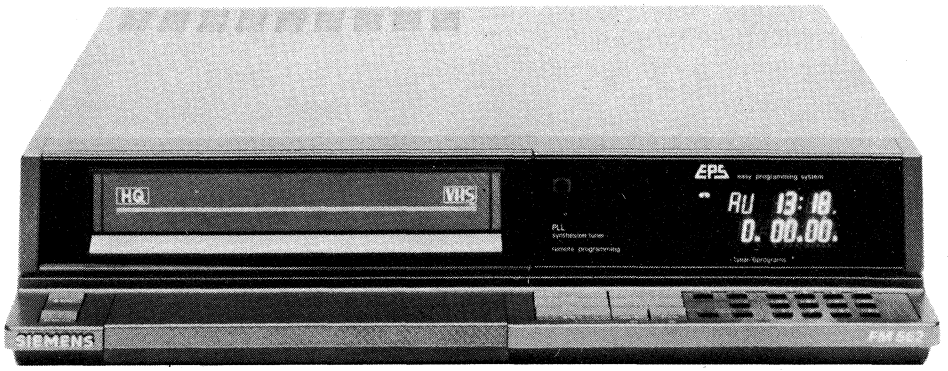
SIEMENS

VIDEOCORD FM 562 8
FM 562 9



Schaltpläne + Platinen

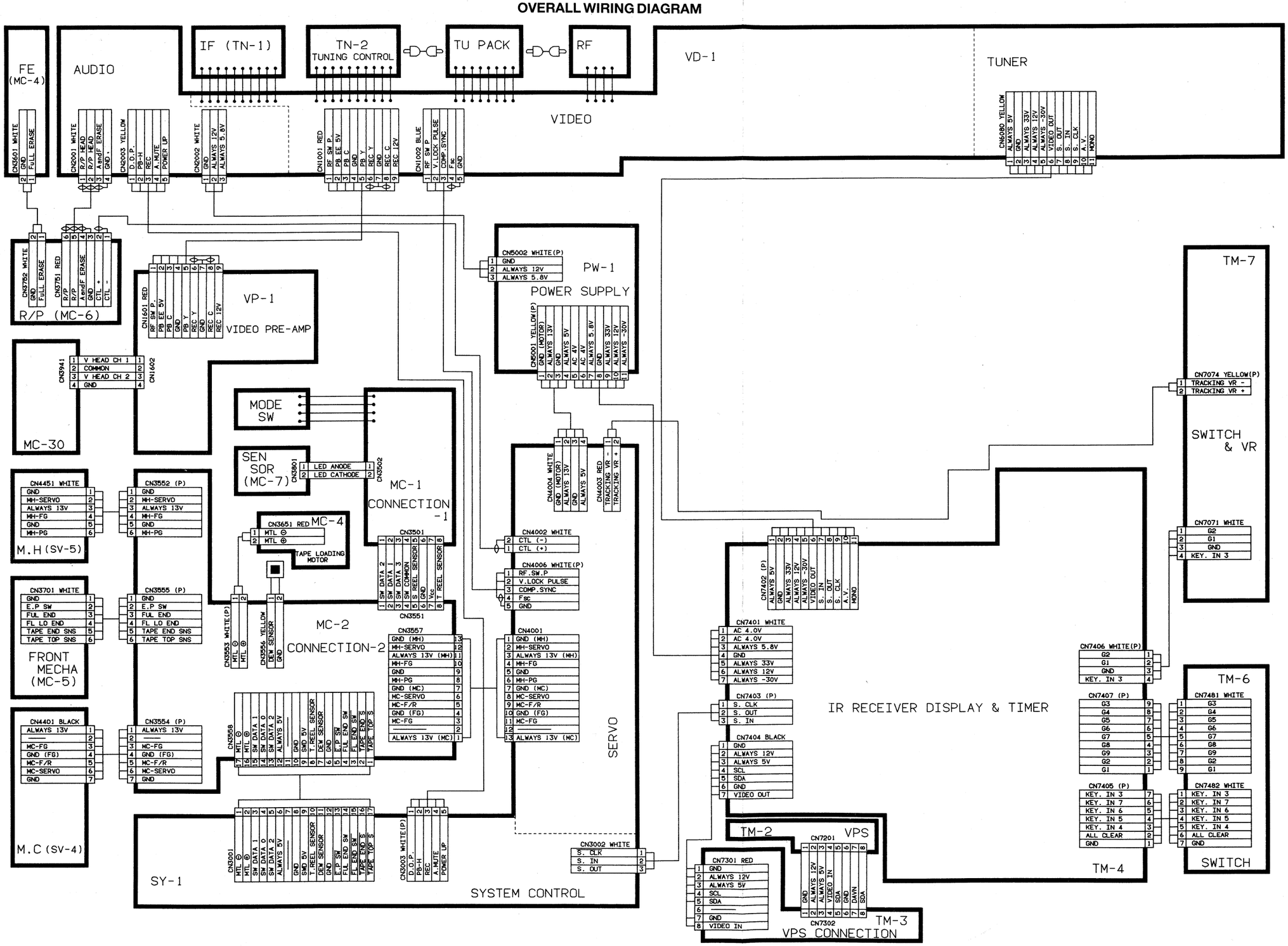
Circuit diagram + printed circuit boards

Ausgabe 728
Issue

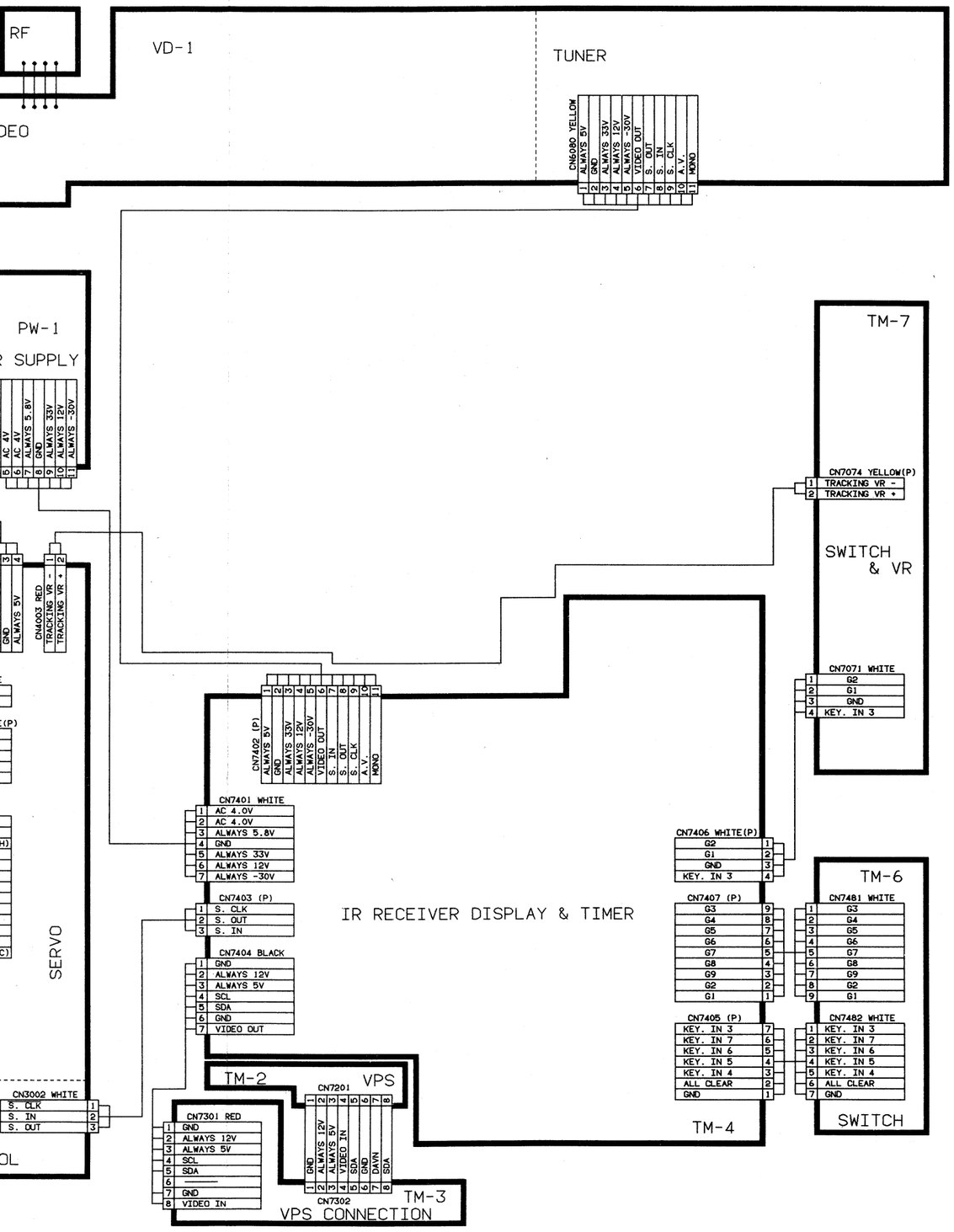
Änderungen vorbehalten
Subject to modifications

Ident-Nr. 53 5236

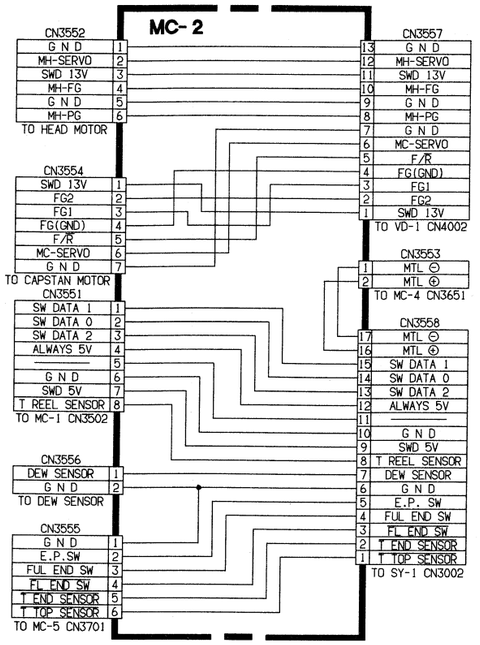
Blockschaltplan
OVERALL WIRING DIAGRAM



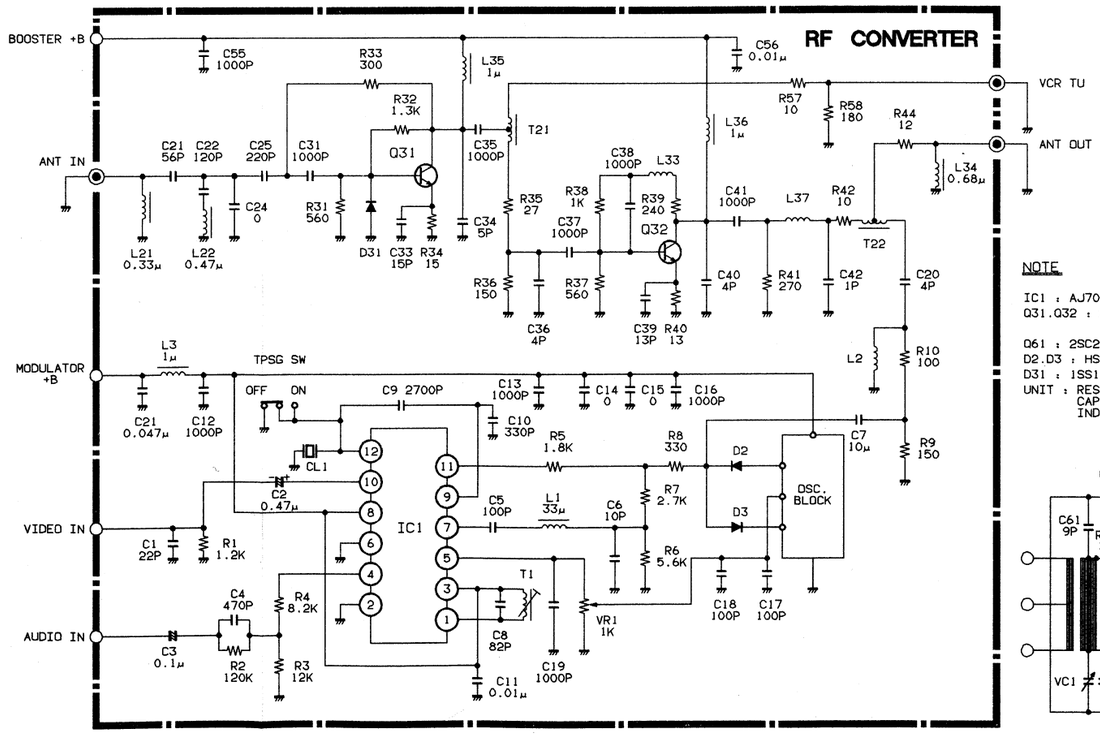
haltplan
LL WIRING DIAGRAM



Adapter
MC-2 CONNECTION



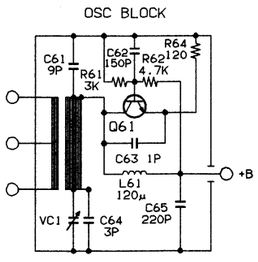
Modulator
AT-1 RF CONVERTER



NOTE

IC1 : AJ7080
Q31.Q32 : 2SC3355.2SC2570 OR EQUIVALENT
Q61 : 2SC2480 OR EQUIVALENT
D2.D3 : HSM276 OR EQUIVALENT
D31 : 1SS133.1SS83 OR EQUIVALENT
UNIT : RESISTOR : Ω
CAPACITOR : F
INDUCTOR : H

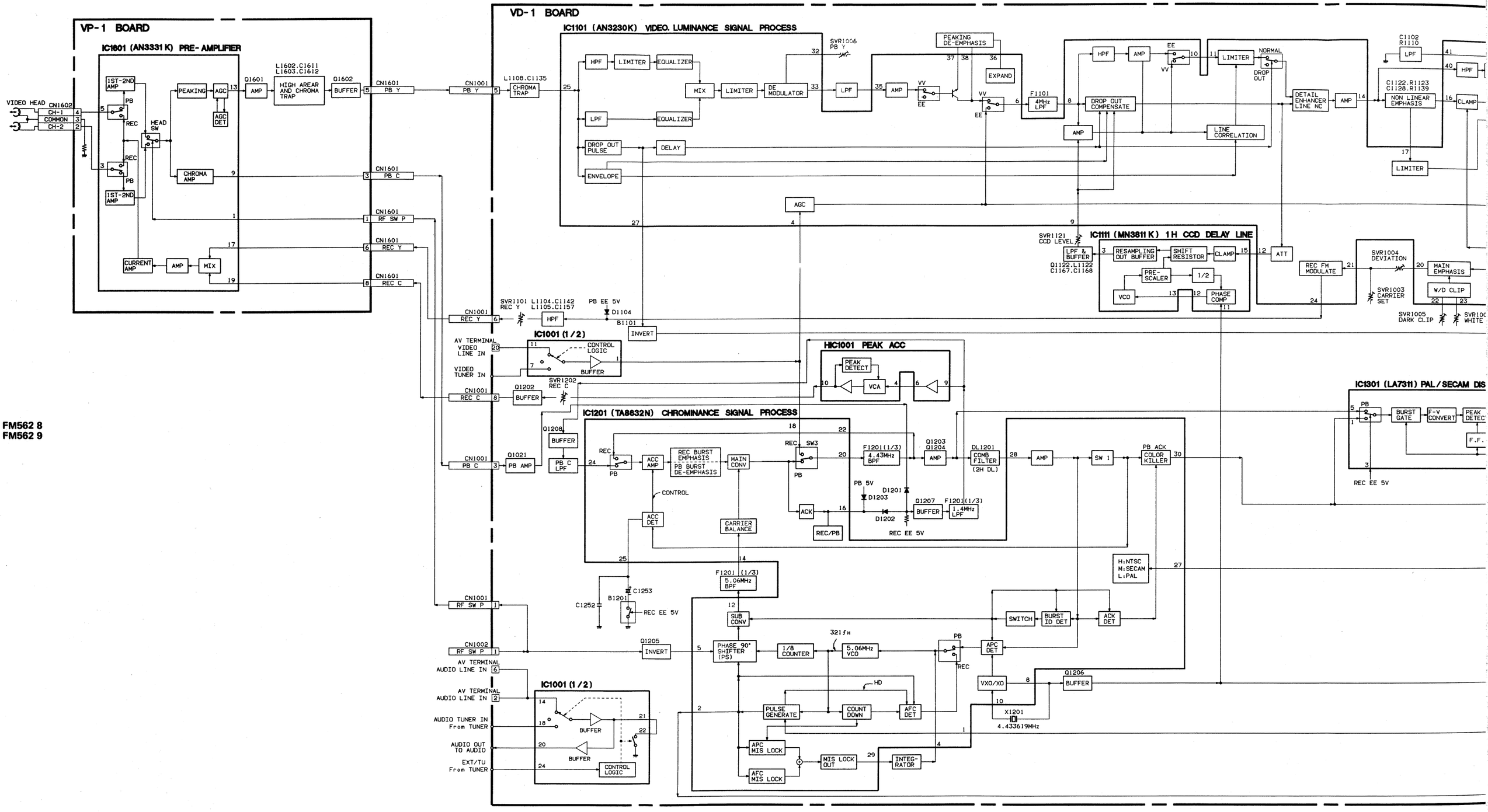
OSC BLOCK



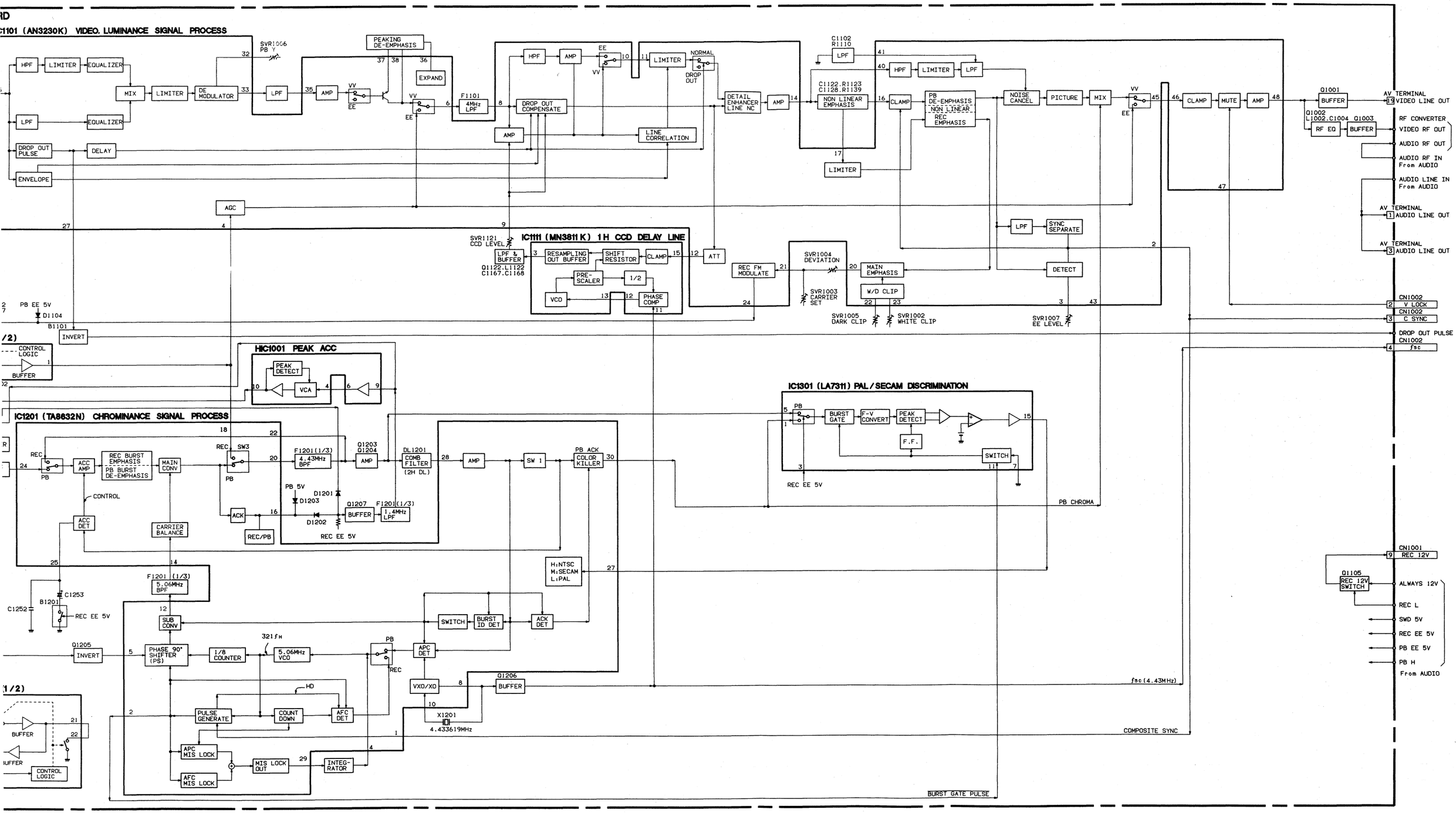
FM562 8
FM562 9

VD-1 VIDEO BLOCK DIAGRAM

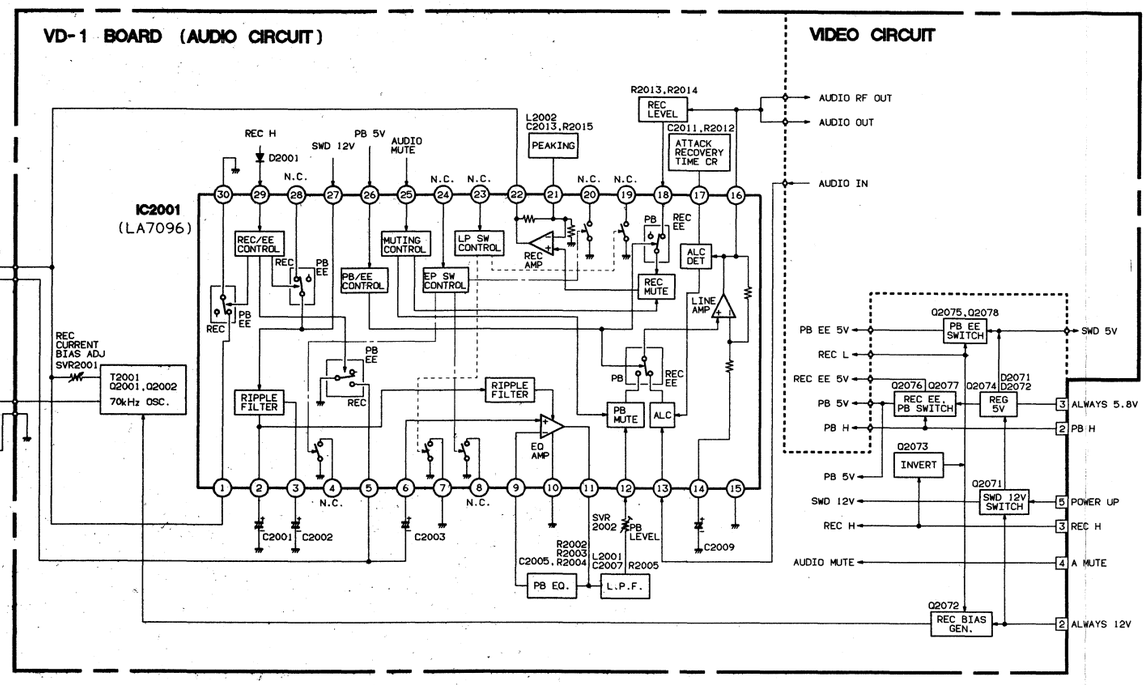
FM562 8
FM562 9



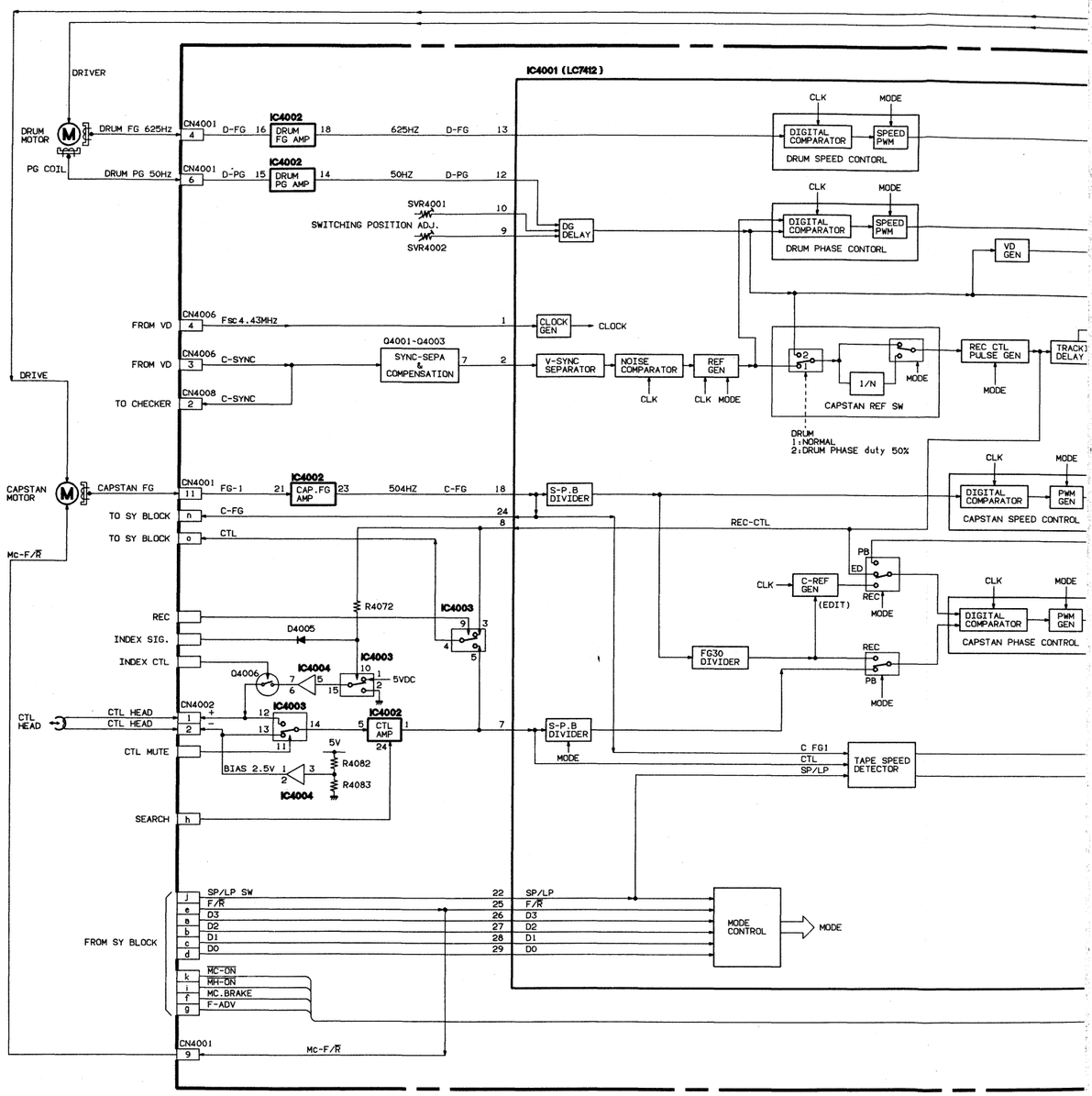
VD-1 VIDEO BLOCK DIAGRAM



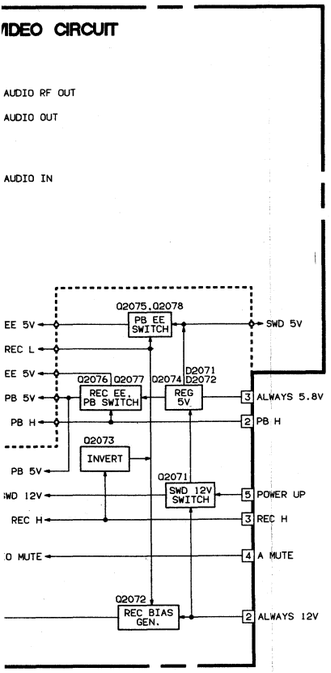
VD-1 AUDIO BLOCK DIAGRAM

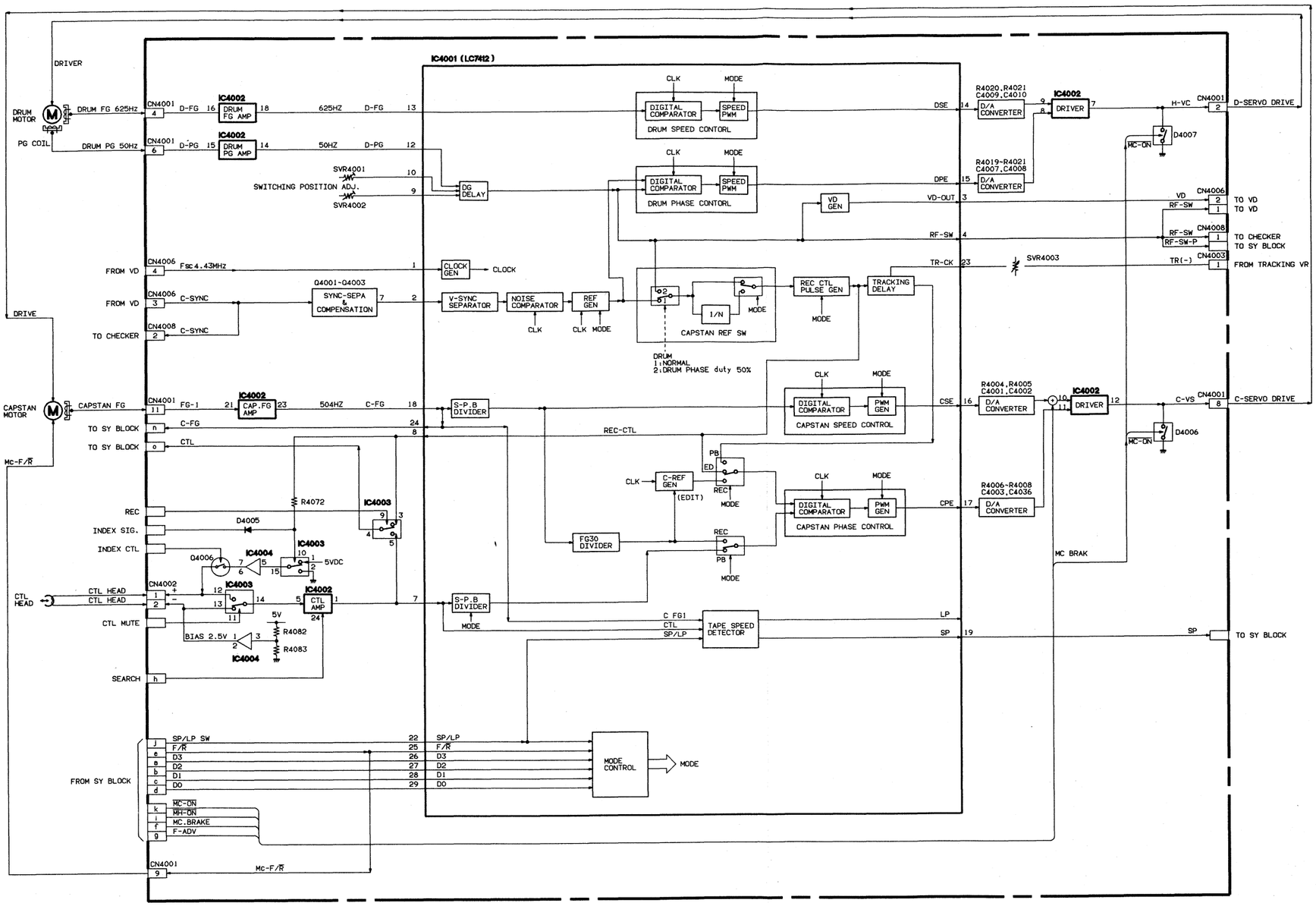


SY-1 SERVO BLOCK DIAGRAM

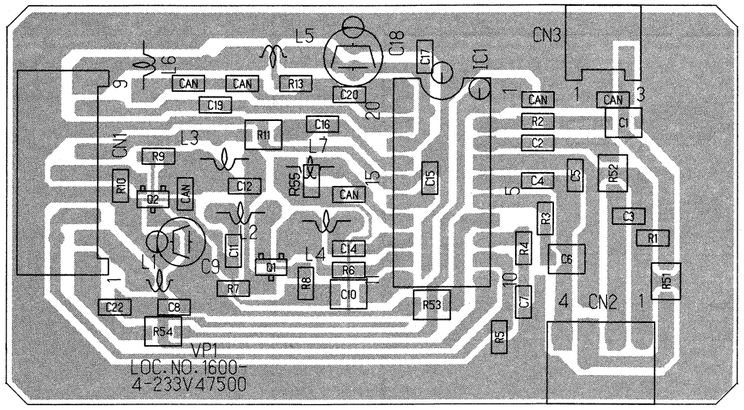


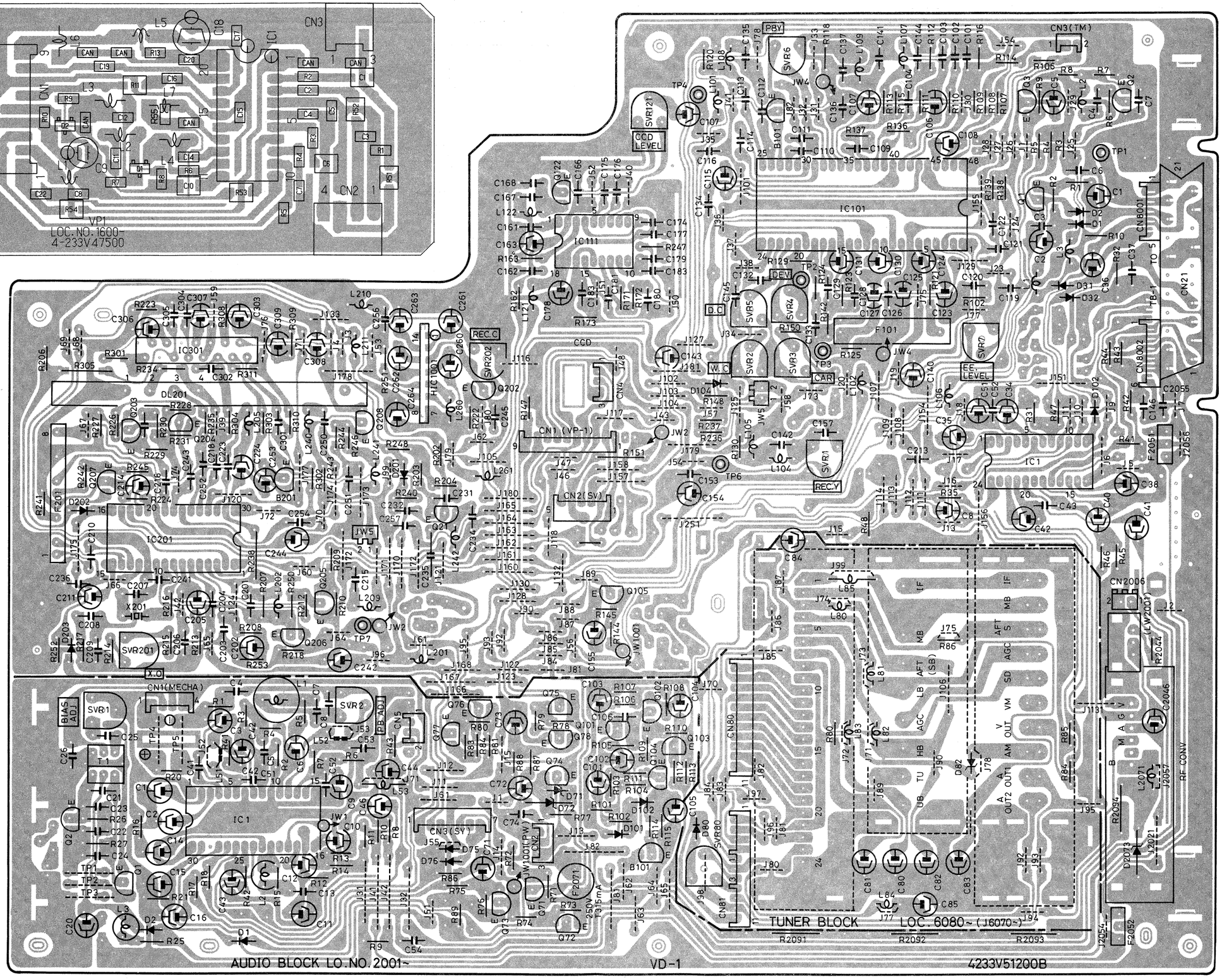
SY-1 SERVO BLOCK DIAGRAM

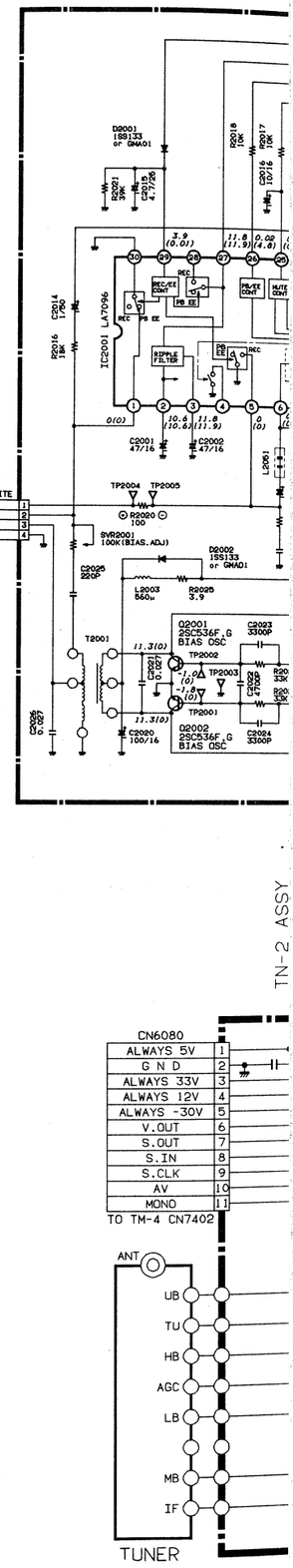




FM562 8
FM562 9

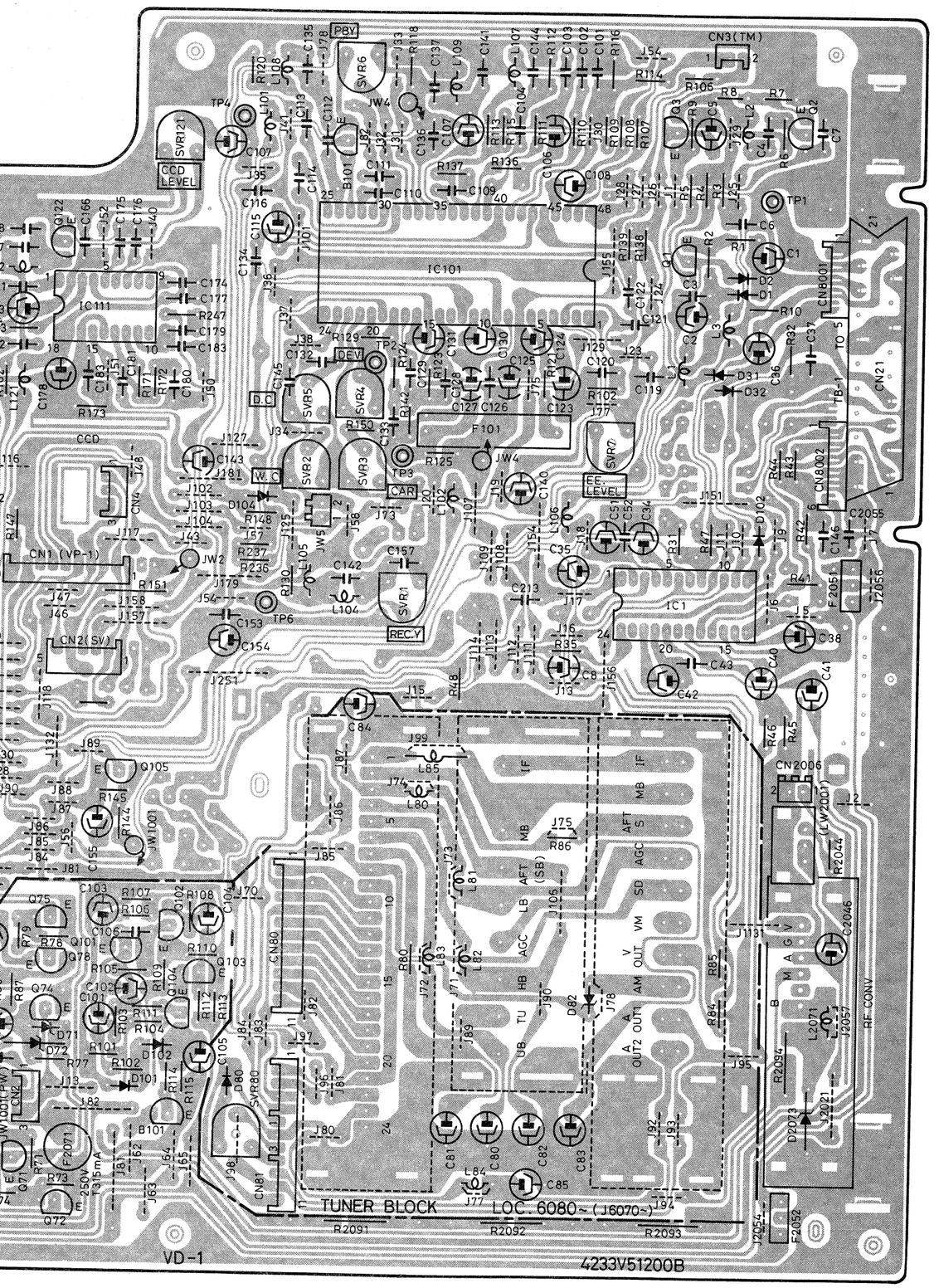




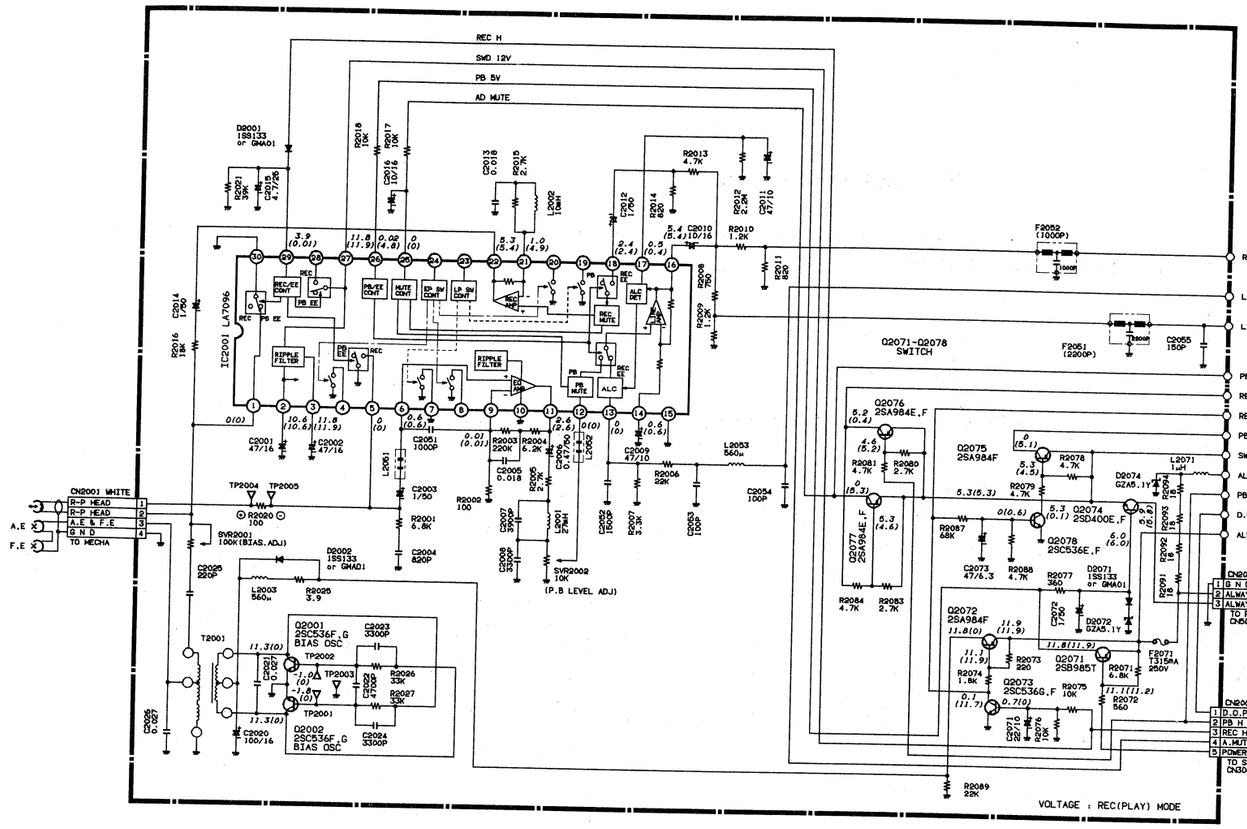


FM562 8
FM562 9

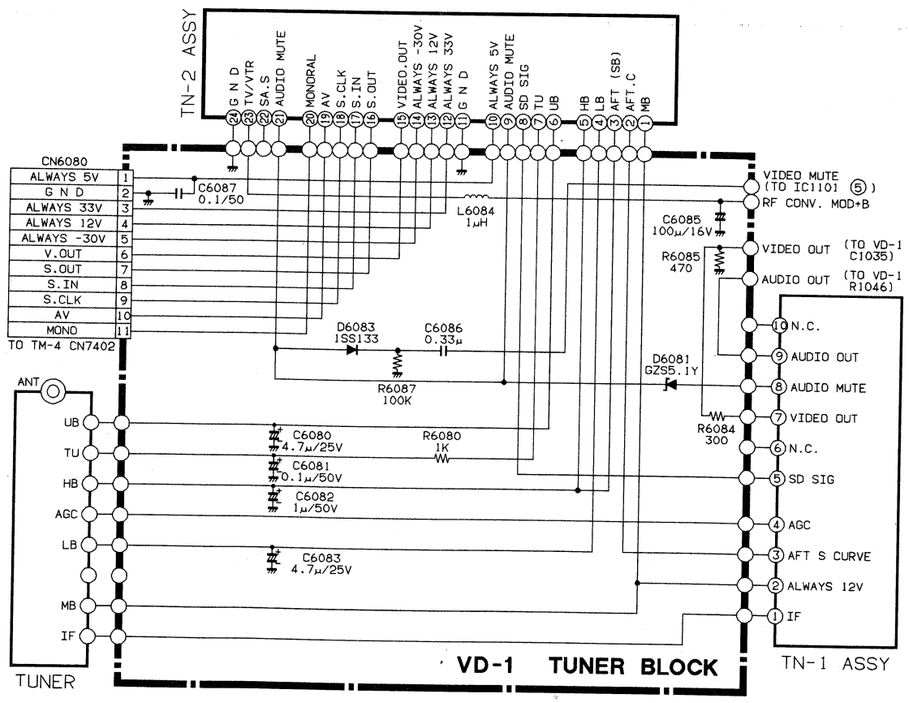
VD-1 VIDEO, AUDIO & TUNER

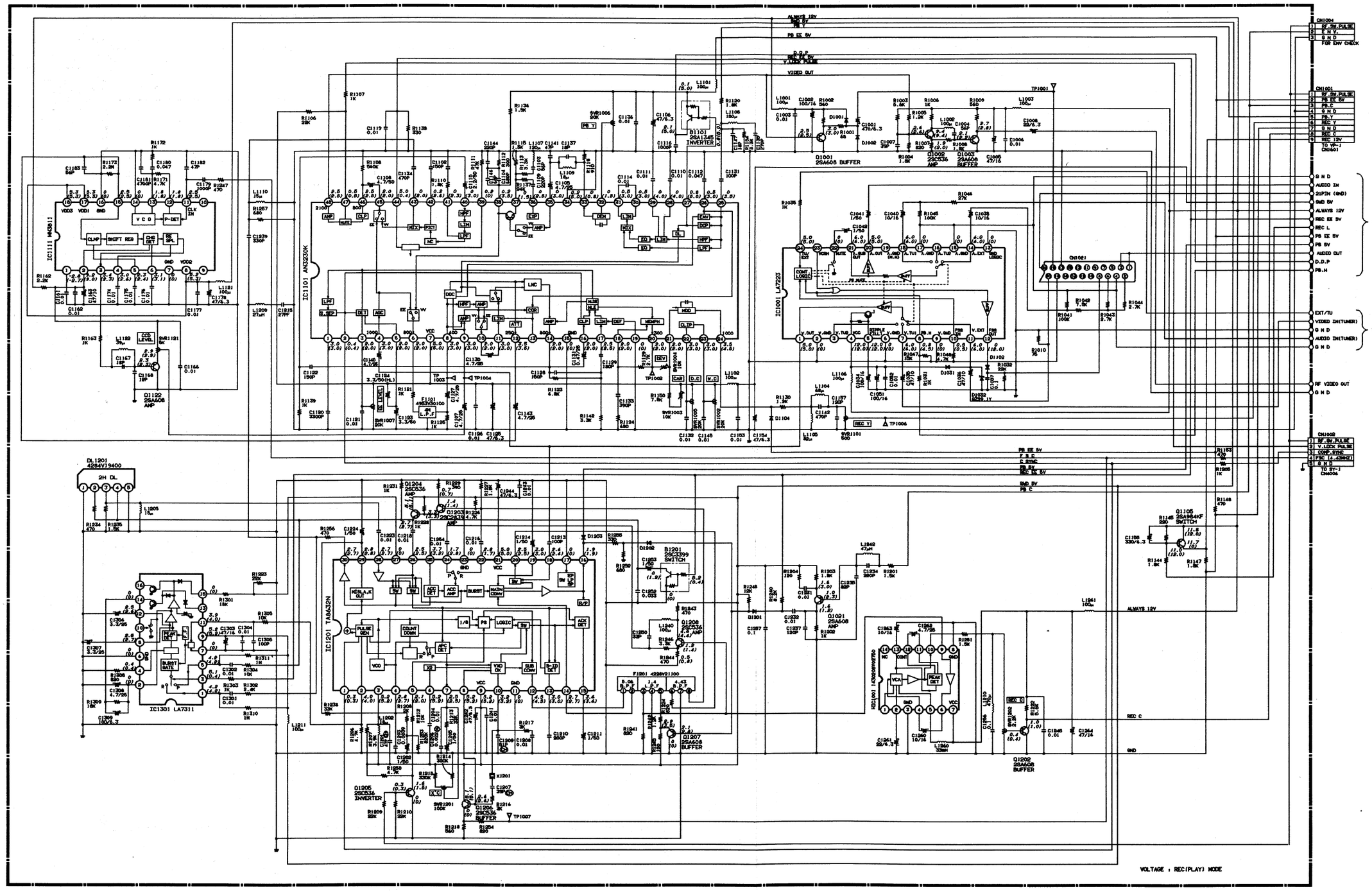


VD-1 AUDIO

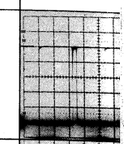
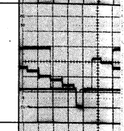
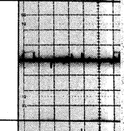
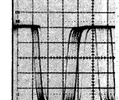
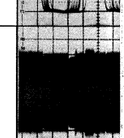
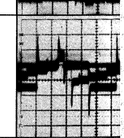
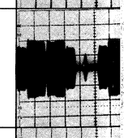


VD-1 TUNER

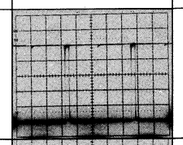
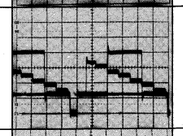
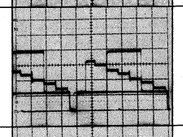
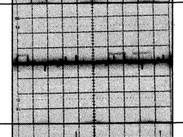
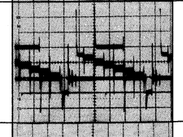
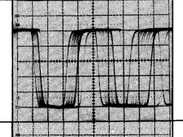
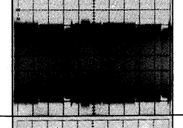
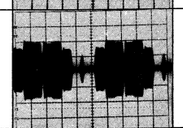
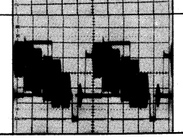




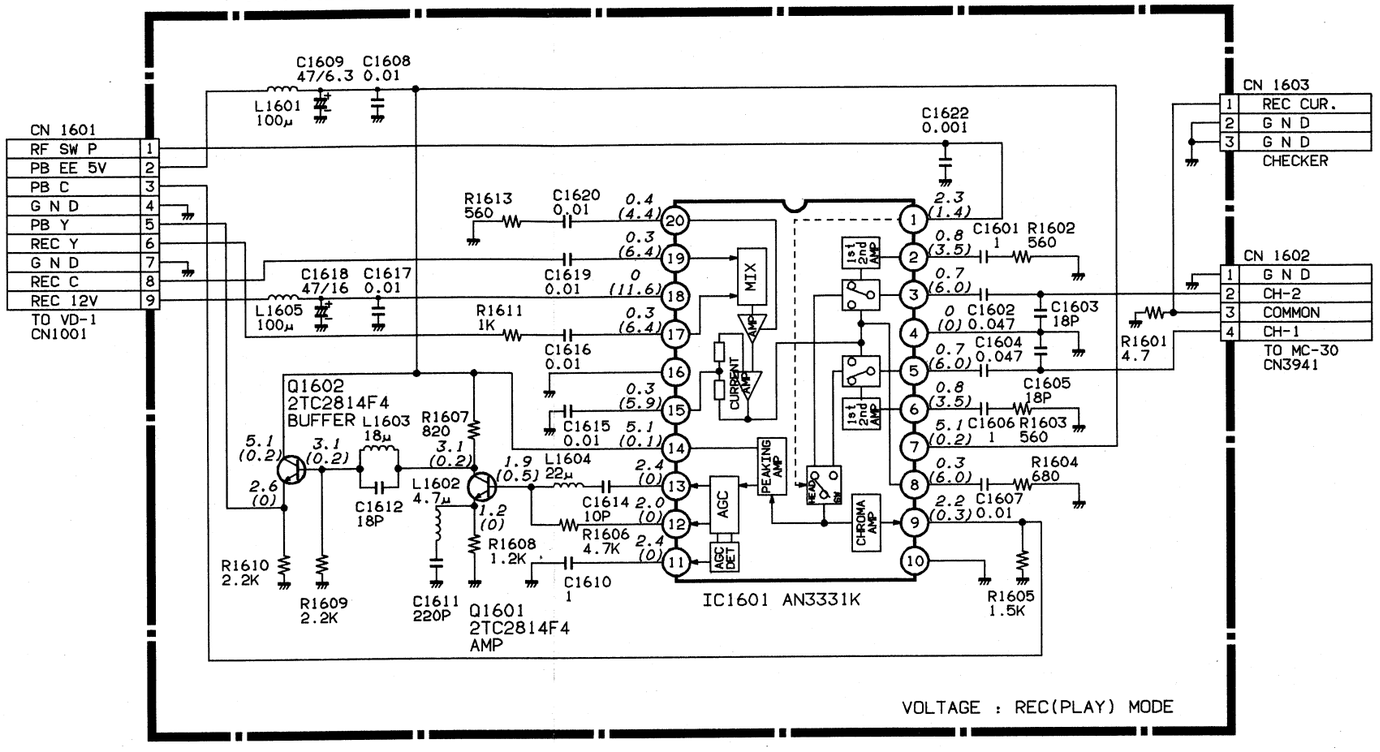
VIDEO

Pin No.	
IC1001 (2)	
(8)	
(8)	
(10)(11)	
(21)	
(24)	
(25)	
(35)	
(43)	
TP1001	

VIDEO

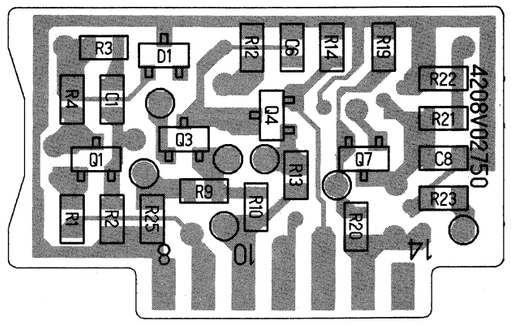
Pin No.		
IC1001 (2)		5 Vp-p 15.625 KHz
(8)		PLAY 500 m Vp-p
(8)		REC 500 m Vp-p
(10)(11)		PLAY 50 m Vp-p
(21)		REC 700 m Vp-p
(24)		REC 1 Vp-p
(25)		PLAY 400 m Vp-p
(35)		PLAY 300 m Vp-p
(43)		PLAY 400 m Vp-p
TP1001		PLAY 1 Vp-p

Video-Kopfverstärker
VP-1 VIDEO PRE-AMP

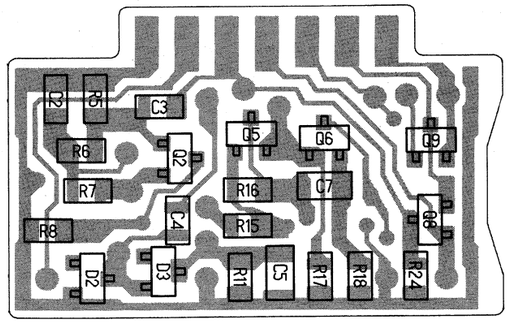


FM562 8
FM562 9

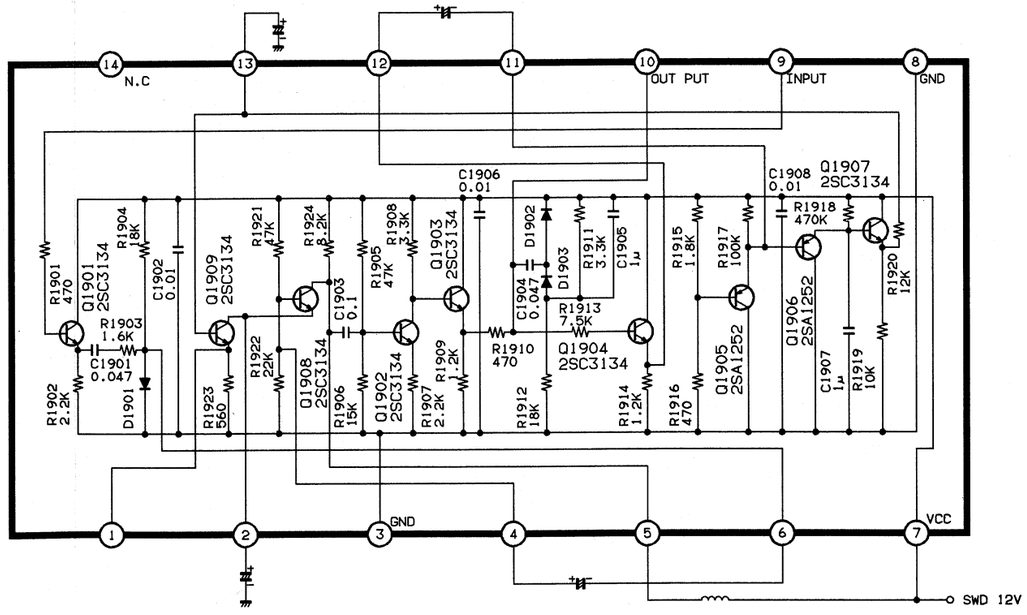
Seite/SIDE A



Seite/SIDE B

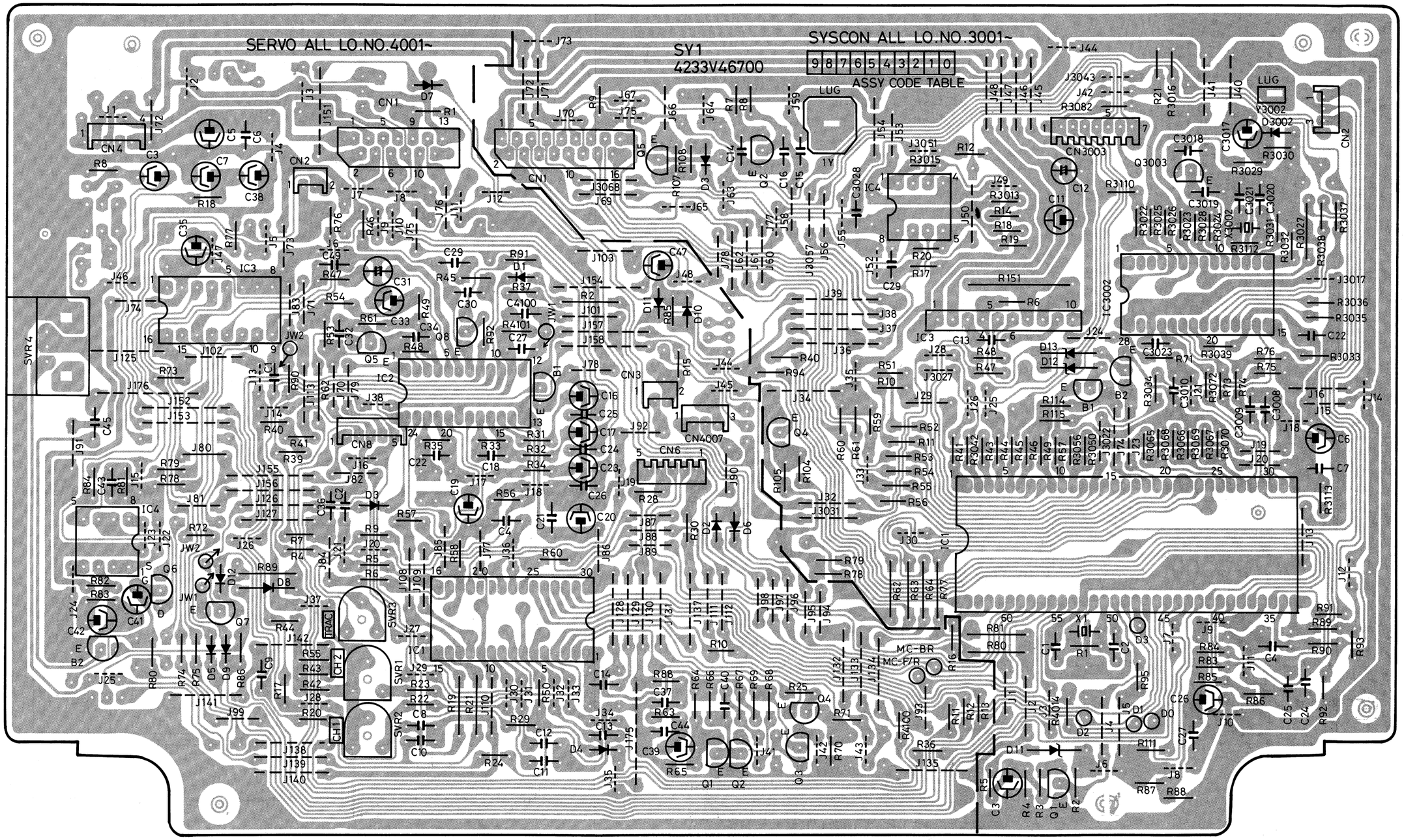


HYBRID IC HIC 1001

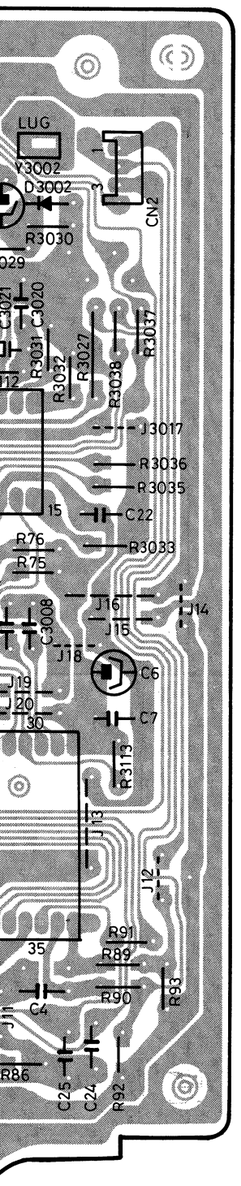


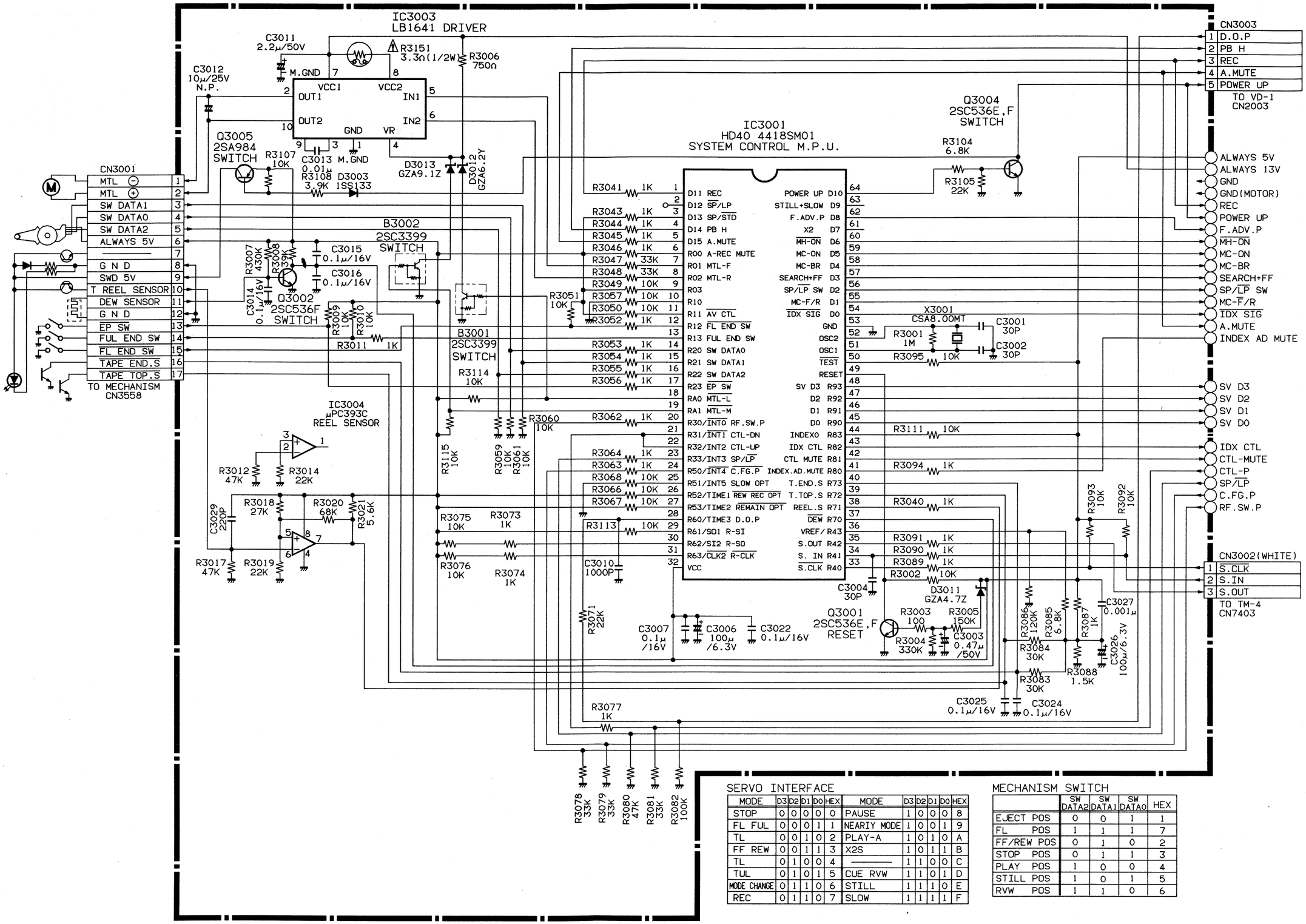
Ablaufsteuerung und Servo
SY-1 SYSTEM CONTROL & SERVO

FM562 8
FM562 9



SY-1 SYSTEM CONTROL CIRCUIT



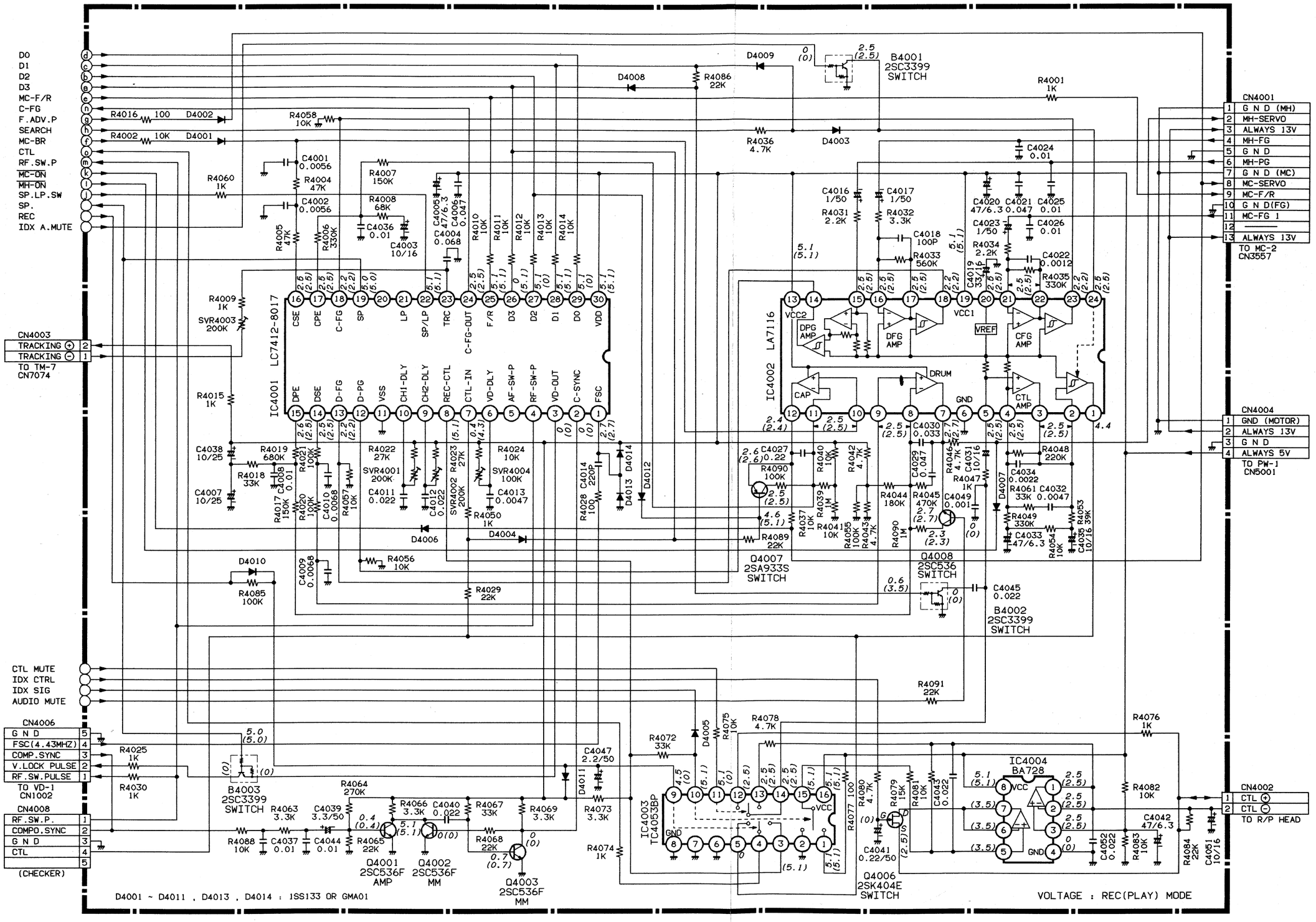


SERVO INTERFACE

MODE	D3	D2	D1	D0	HEX	MODE	D3	D2	D1	D0	HEX
STOP	0	0	0	0	0	PAUSE	1	0	0	0	8
FL FUL	0	0	0	1	1	NEARIY MODE	1	0	0	1	9
TL	0	0	1	0	2	PLAY-A	1	0	1	0	A
FF REW	0	0	1	1	3	X2S	1	0	1	1	B
TL	0	1	0	0	4	———	1	1	0	0	C
TUL	0	1	0	1	5	CUE RVW	1	1	0	1	D
MODE CHANGE	0	1	1	0	6	STILL	1	1	1	0	E
REC	0	1	1	0	7	SLOW	1	1	1	1	F

MECHANISM SWITCH

	SW DATA2	SW DATA1	SW DATA0	HEX
EJECT POS	0	0	1	1
FL POS	1	1	1	7
FF/REW POS	0	1	0	2
STOP POS	0	1	1	3
PLAY POS	1	0	0	4
STILL POS	1	0	1	5
RVW POS	1	1	0	6



Pin No

1

2 3

4

5

14

15

16

18

CN4001
N D (MH)
H-SERVO
LWAYS 13V
H-FG
N D
H-PG
N D (MC)
C-SERVO
C-F/R
N D(FG)
C-FG 1
LWAYS 13V
MC-2
3557

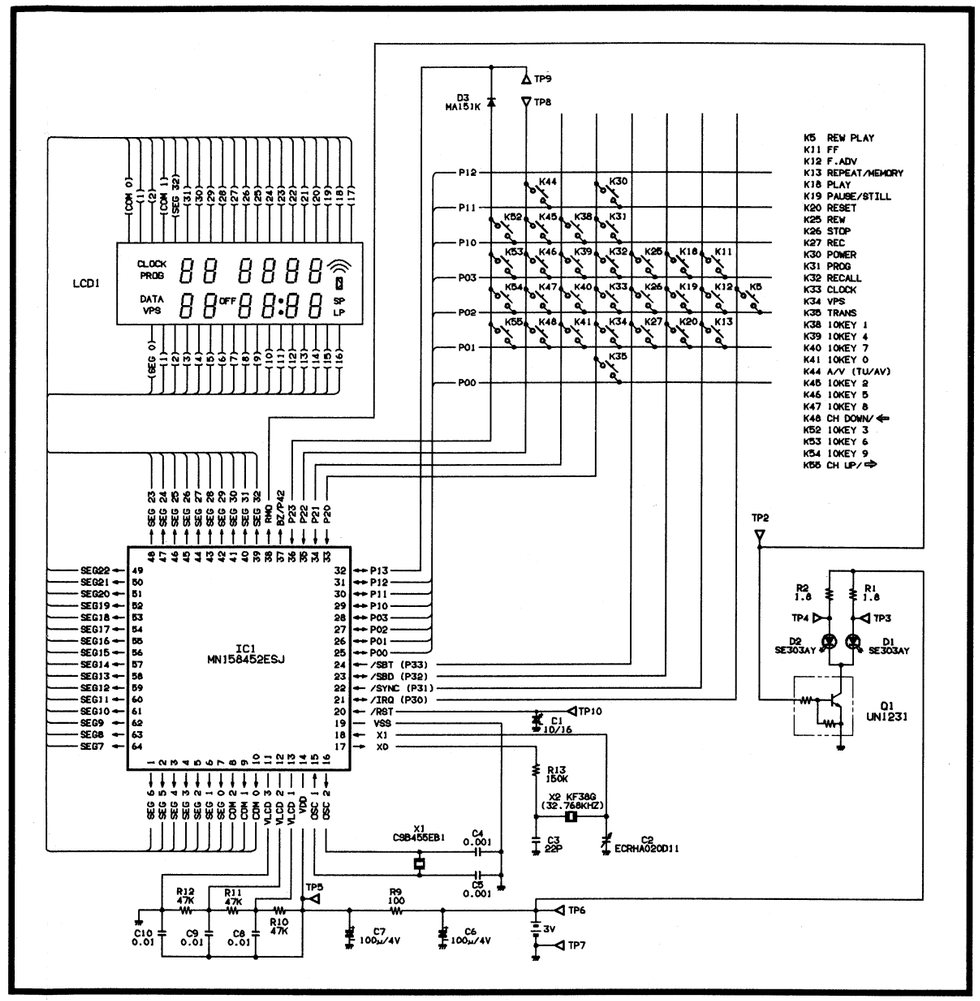
CN4004
ND (MOTOR)
LWAYS 13V
N D
LWAYS 5V
PW-1
CN5001

CN4002
TL ⊕
TL ⊖
R/P HEAD

SERVO

Pin No.		Pin No.	
IC4002		22	REC, PLAY 1.0 Vp-p
1	PLAY 25Hz 5Vp-p	23	REC, PLAY 504Hz 4.4Vp-p
2 3	REC 25Hz 4.4V	IC4001	
2 3	PLAY 2.5V 0V	1	REC, PLAY 0.5Vp-p
4	REC 2.5V 0V	2	REC 50Hz 5.0Vp-p
4	PLAY 2.5V 0V	4	REC, PLAY 25Hz 5.0Vp-p
5	REC 25Hz 3Vp-p 0V	6	PLAY 25Hz 3.0Vp-p
5	PLAY 1m Vp-p	9	PLAY 25Hz 5.0Vp-p
14	REC, PLAY 25Hz 4.4Vp-p	10	PLAY 25Hz 5.0Vp-p
15	REC, PLAY 25Hz 100mVo-p	14 15	REC, PLAY 8.592KHz 5.0Vp-p
16	REC, PLAY 625Hz 2.4Vp-p	16 17	REC, PLAY 2.149KHz 5.0Vp-p
18	REC, PLAY 625Hz 4.4Vp-p	23	PLAY 25Hz 3.0Vp-p
		24	REC, PLAY 504Hz 5.0Vp-p

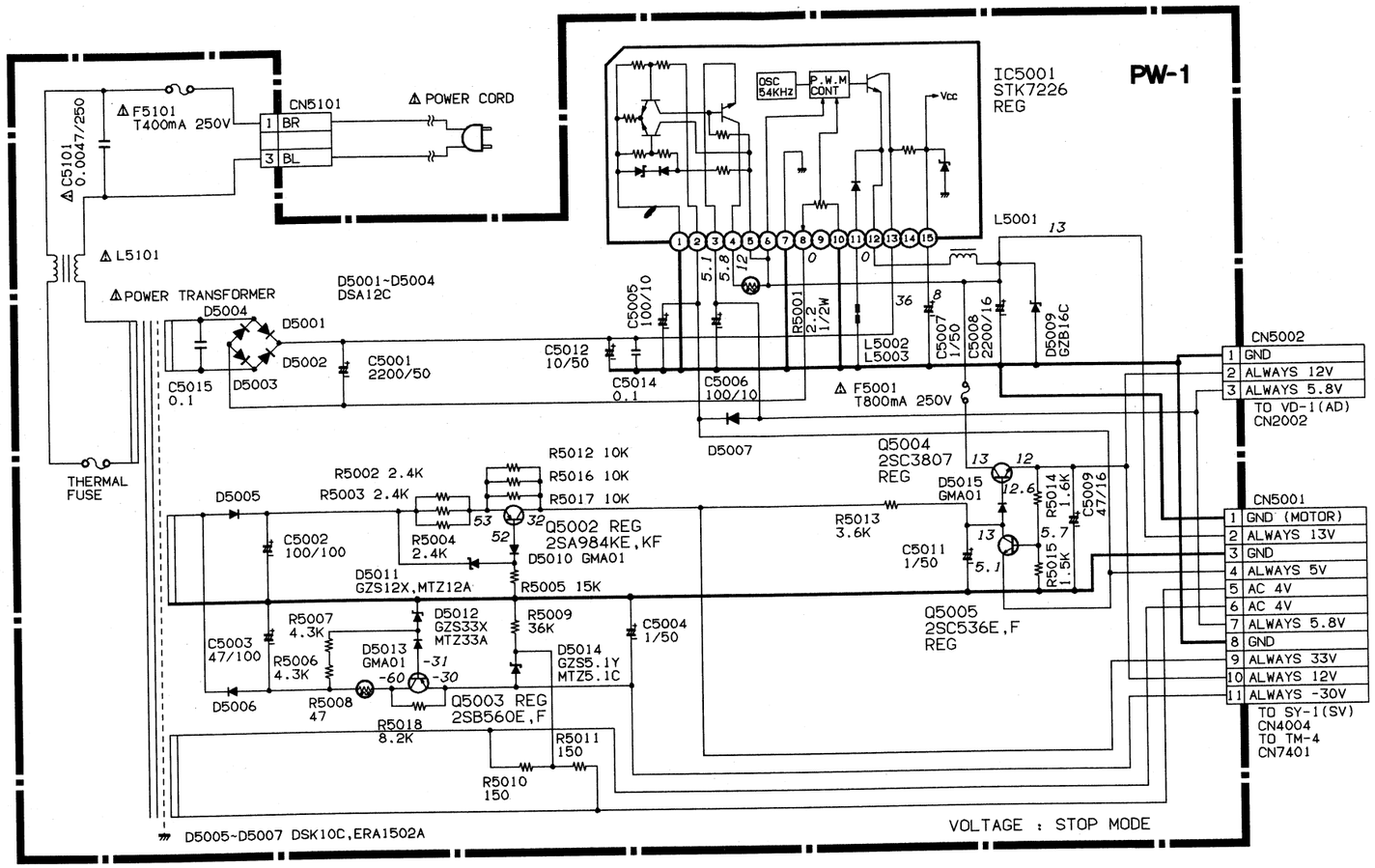
IR-Geber
IR REMOTE CONTROL

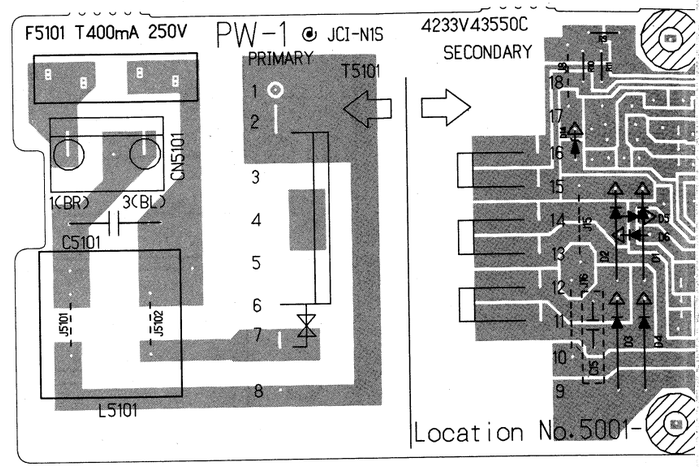


FM562 8
FM562 9

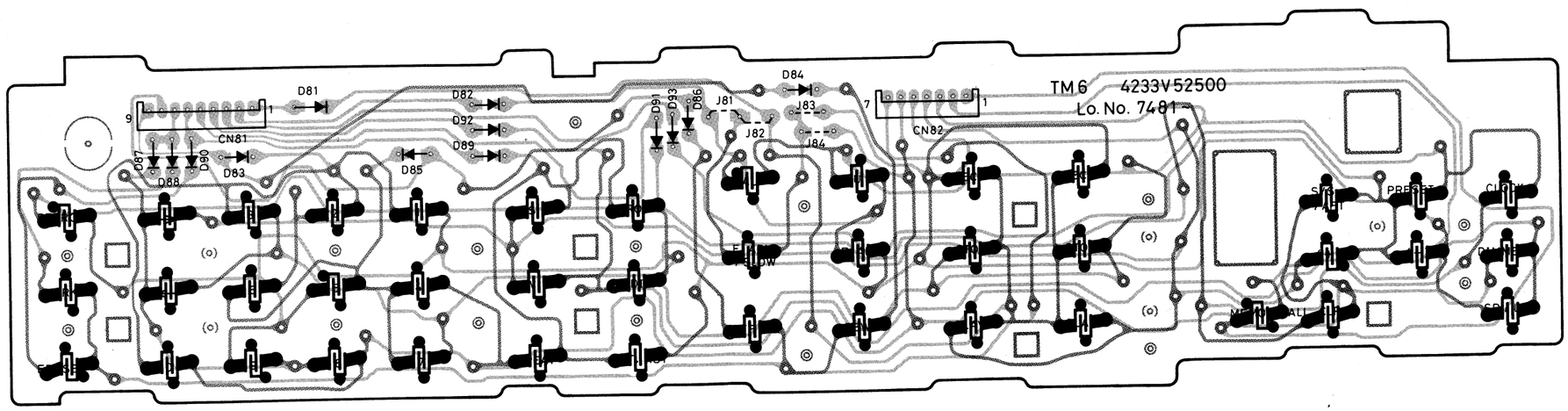
FM562 8
FM562 9

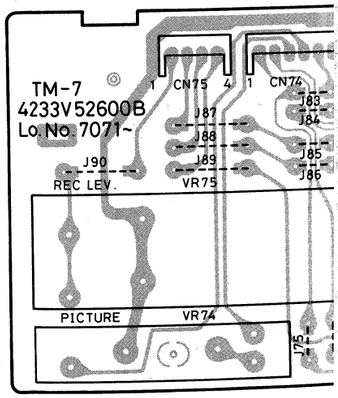
Netzteil
PW-1 POWER SUPPLY

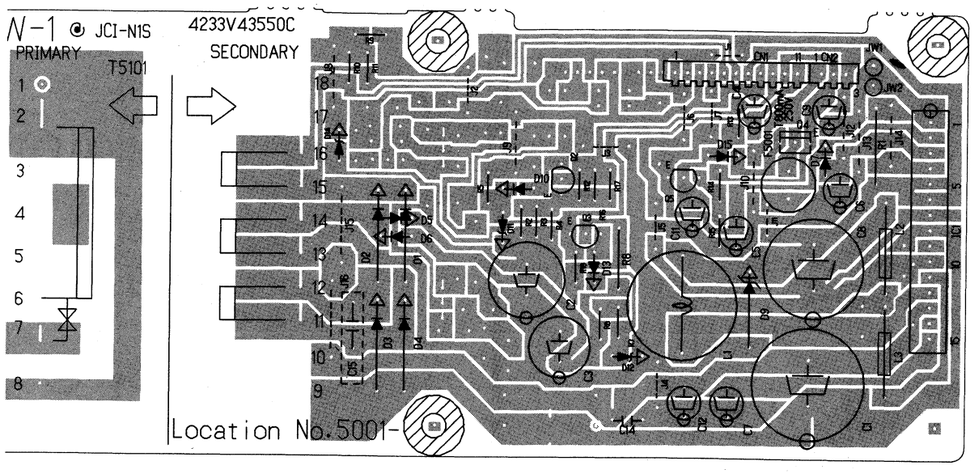




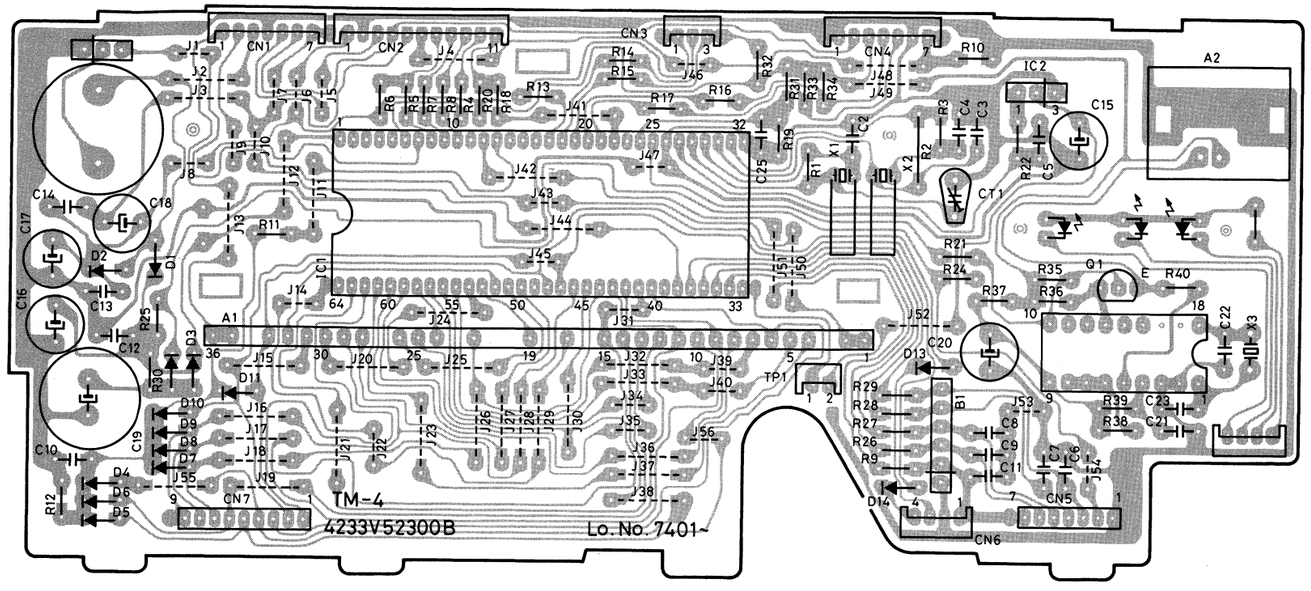
Bedienteil
TM-6 SWITCH



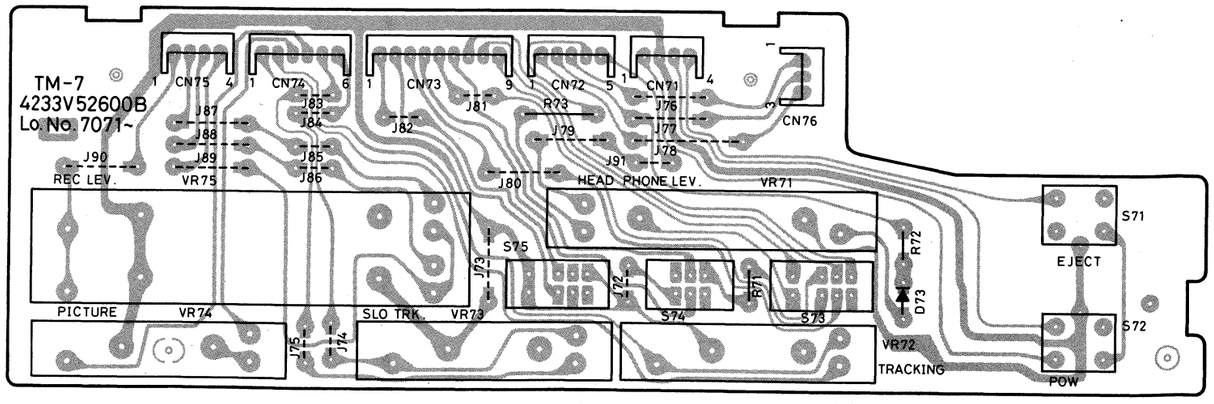




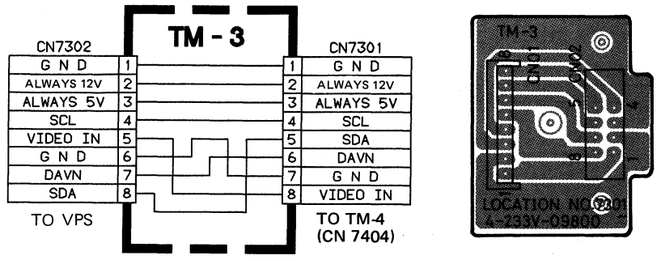
IR-Vorverstärker, Anzeige und Timer
TM-4 IR RECEIVER, DISPLAY & TIMER



Bedienteil
TM-7 SWITCH & VR

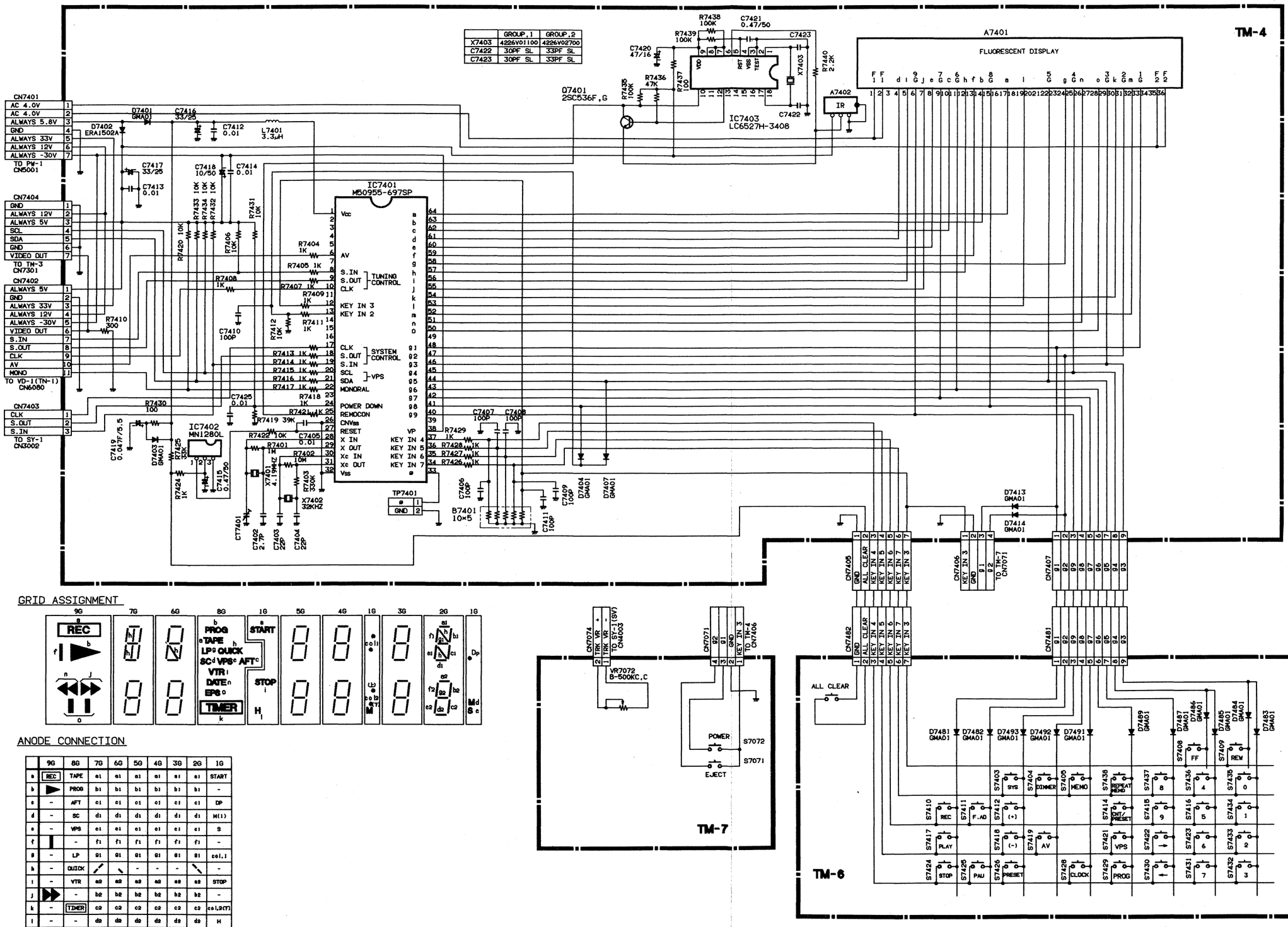


VPS-Adapter
TM-3 VPS CONNECTION



IR-Vorverstärker, Anzeige und Timer
TM-4 IR RECEIVER, DISPLAY & TIMER

Bedienteil TM-6 SWITCH
Bedienteil TM-7 SWITCH & VR

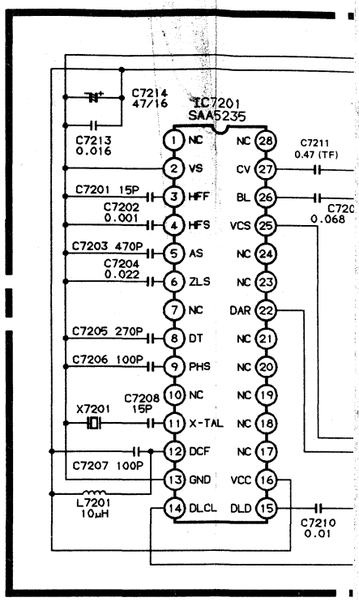


GRID ASSIGNMENT

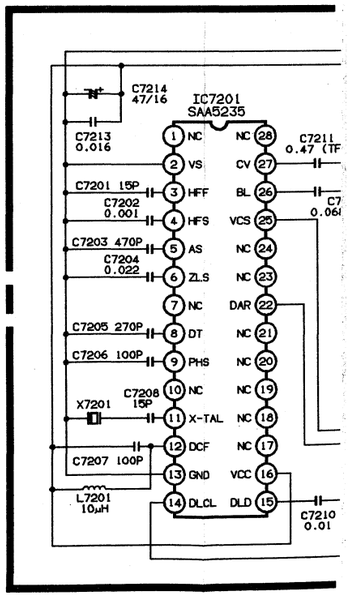
ANODE CONNECTION

	9G	8G	7G	6G	5G	4G	3G	2G	1G
a	REC	TAPE	a1	a1	a1	a1	a1	a1	START
b	▶	PROG	b1	b1	b1	b1	b1	b1	-
c	-	AFT	c1	c1	c1	c1	c1	c1	DP
d	-	SC	d1	d1	d1	d1	d1	d1	M(1)
e	-	VPS	e1	e1	e1	e1	e1	e1	S
f	▌	-	f1	f1	f1	f1	f1	f1	-
g	-	LP	g1	g1	g1	g1	g1	g1	col.1
h	-	QUICK	/	\	-	-	-	/	-
i	-	VTR	a2	a2	a2	a2	a2	a2	STOP
j	▶▶	-	b2	b2	b2	b2	b2	b2	-
k	-	TIMER	c2	c2	c2	c2	c2	c2	col.2(T)
l	-	-	d2	d2	d2	d2	d2	d2	H
m	-	-	e2	e2	e2	e2	e2	e2	M(2)
n	◀◀	DATE	f2	f2	f2	f2	f2	f2	-
o	▌▌	EPS	g2	g2	g2	g2	g2	g2	col.2(L)

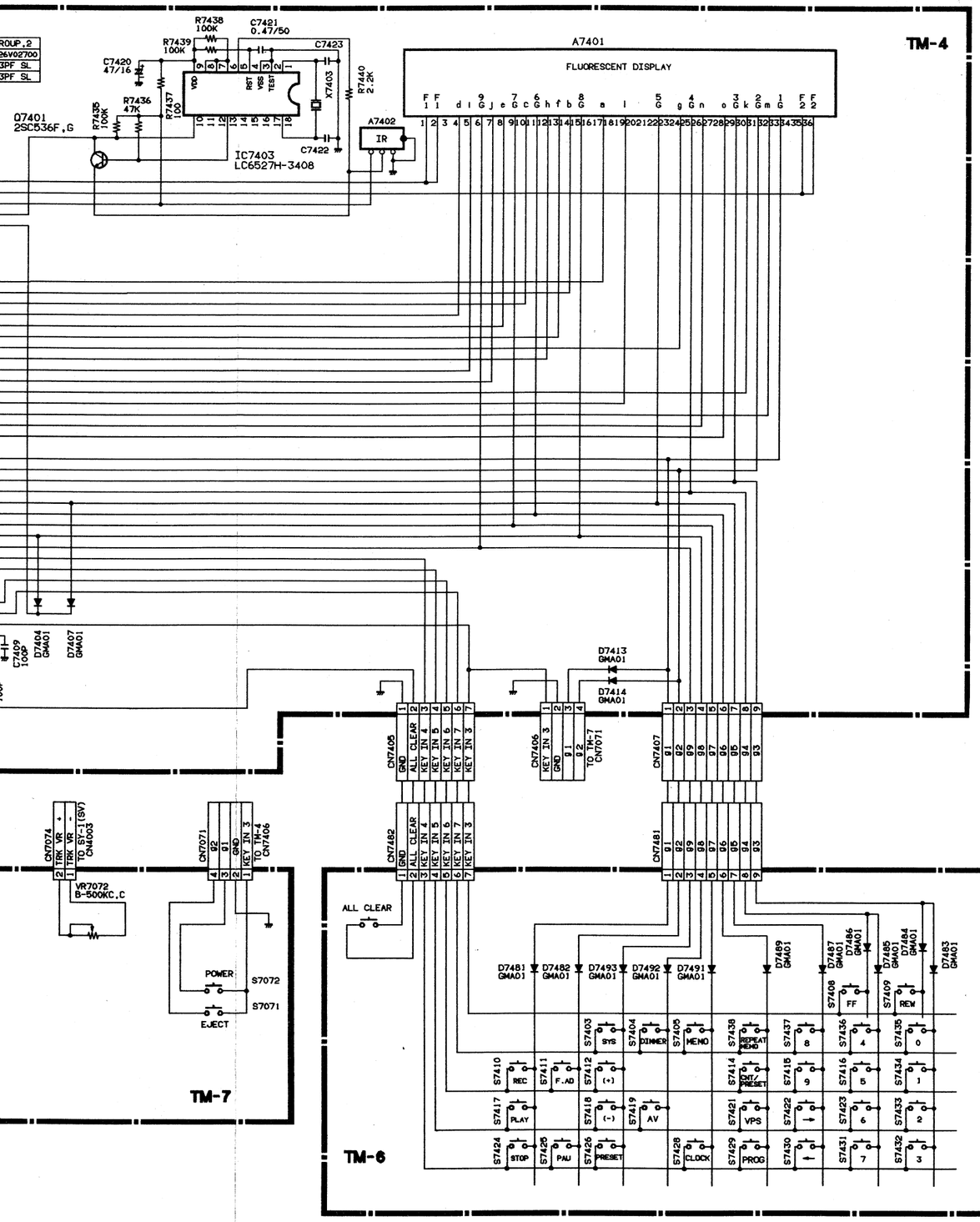
TM-2 VPS DECODER (OPTION)



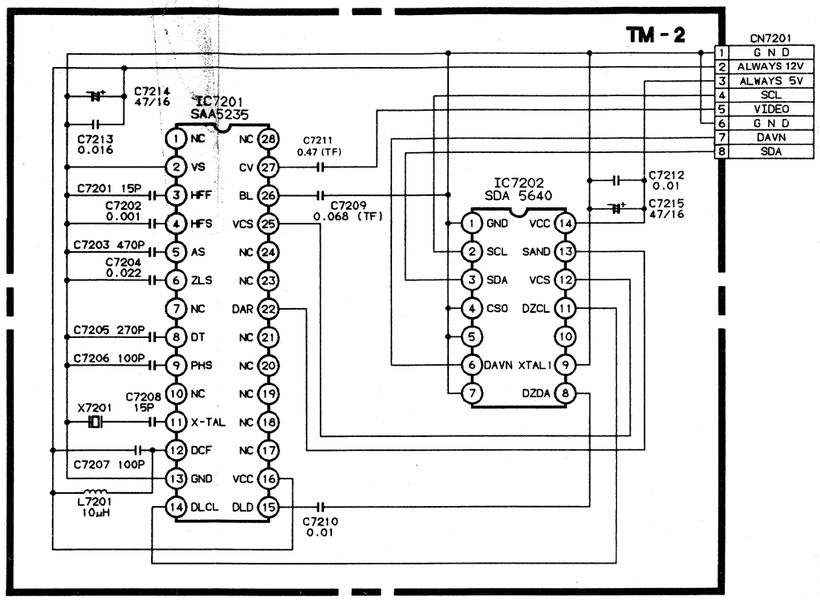
TM-2 VPS DECODER (OPTION)

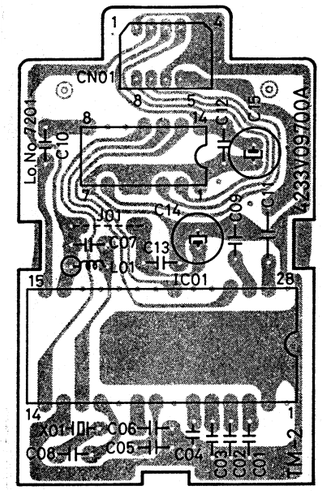


Bedienteil TM-6 SWITCH
Bedienteil TM-7 SWITCH & VR



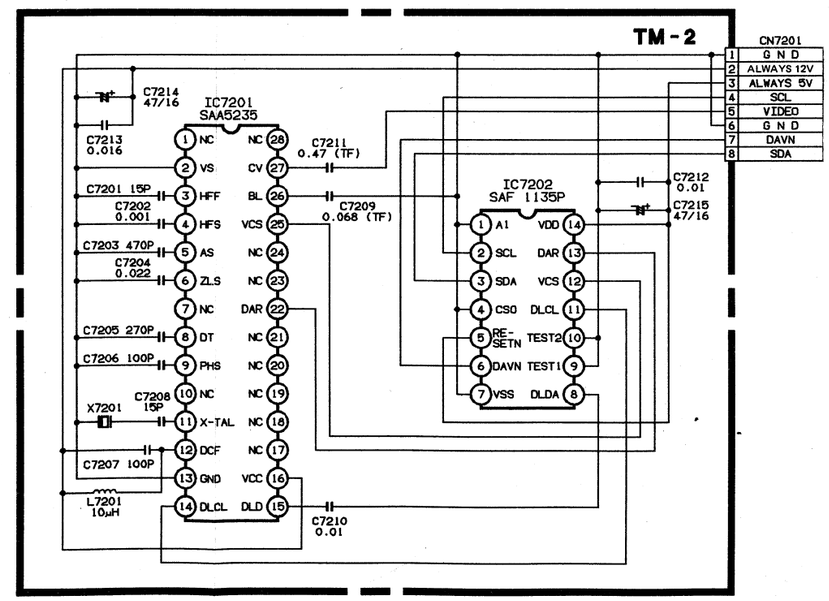
TM-2 VPS DECODER (OPTION)

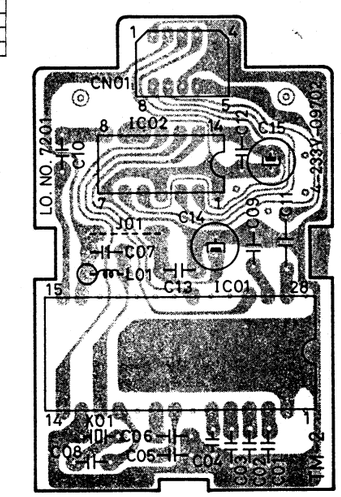




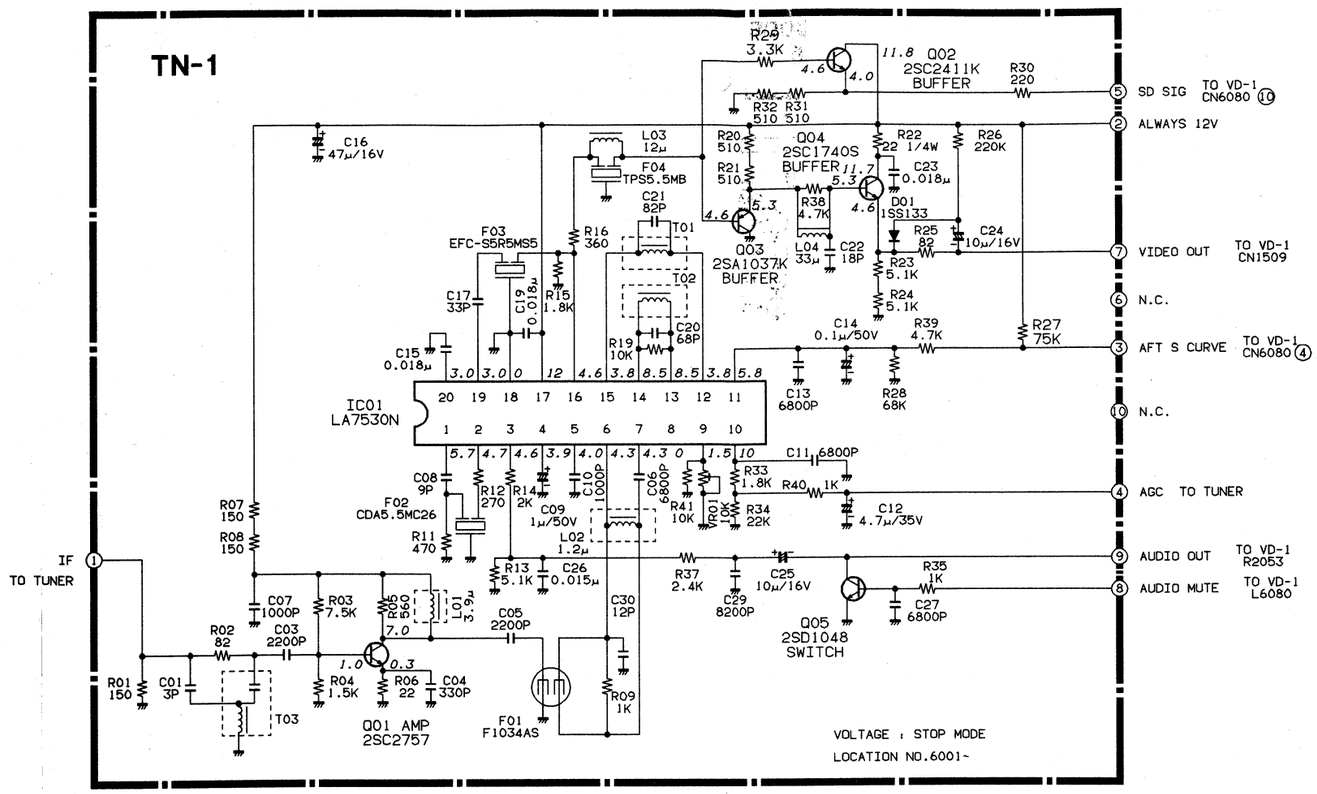
FM562 8
FM562 9

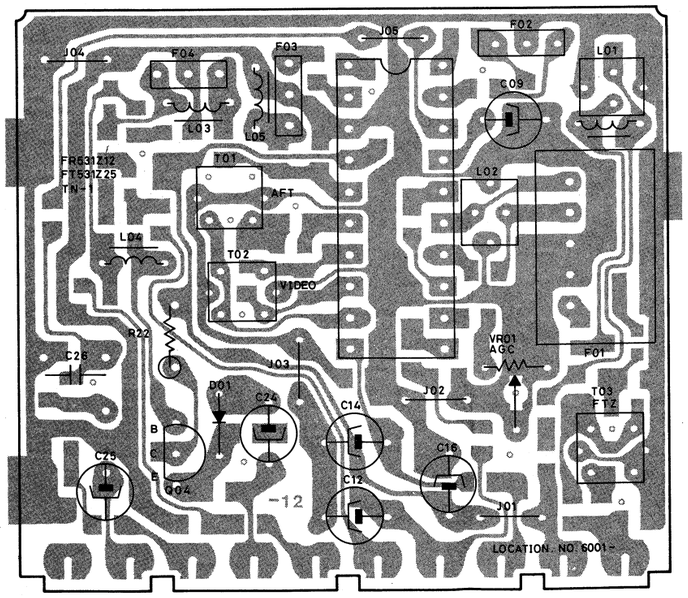
TM-2 VPS DECODER (OPTION)



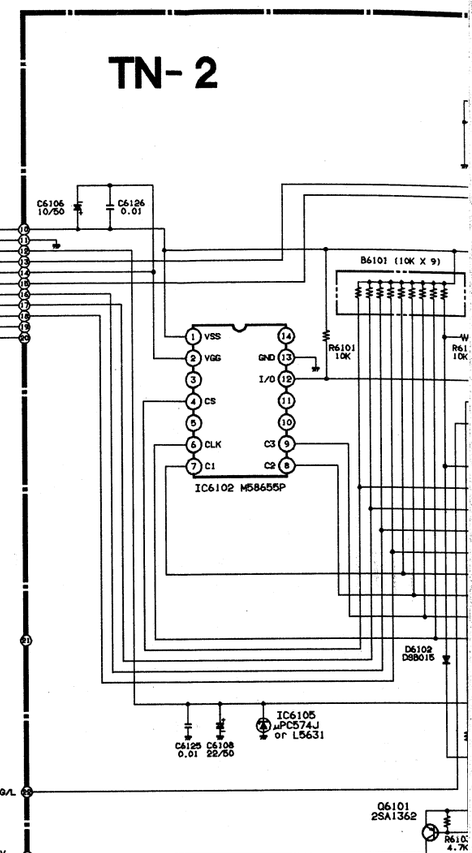


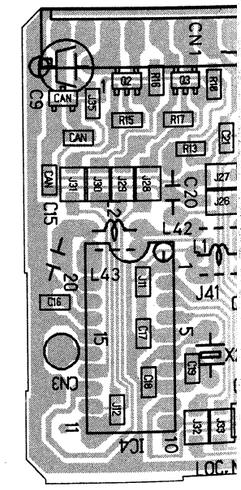
TN-1 TUNER ZF / IF

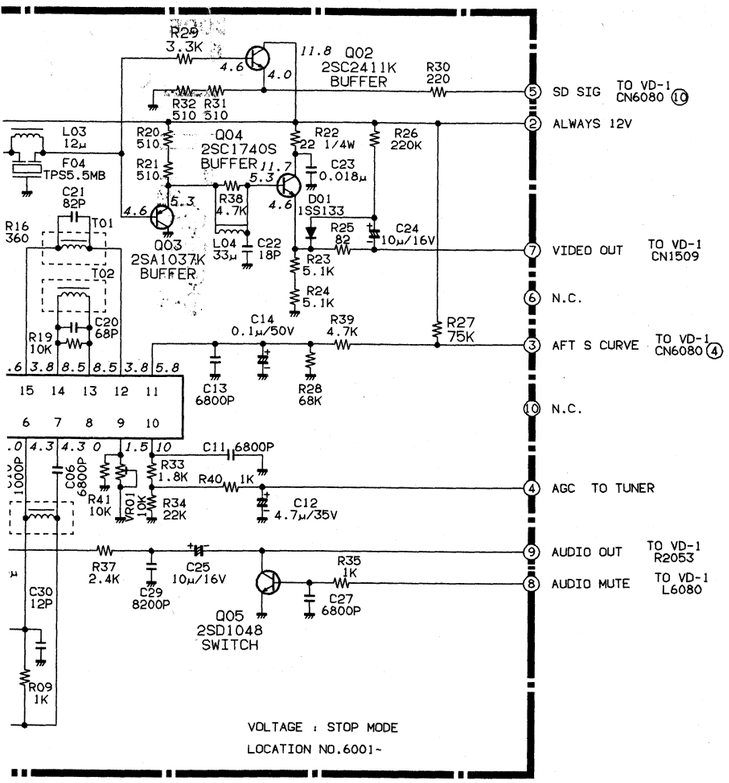


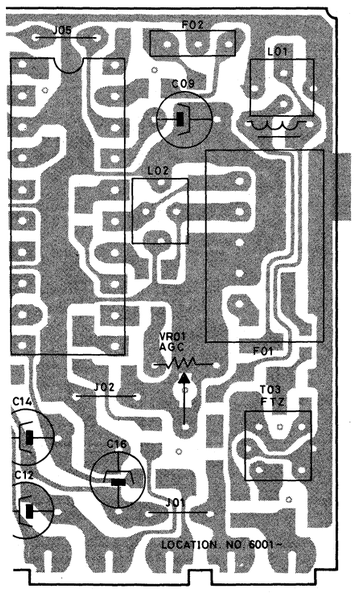


Abstimmkontr
TN-2 TUNING CONT

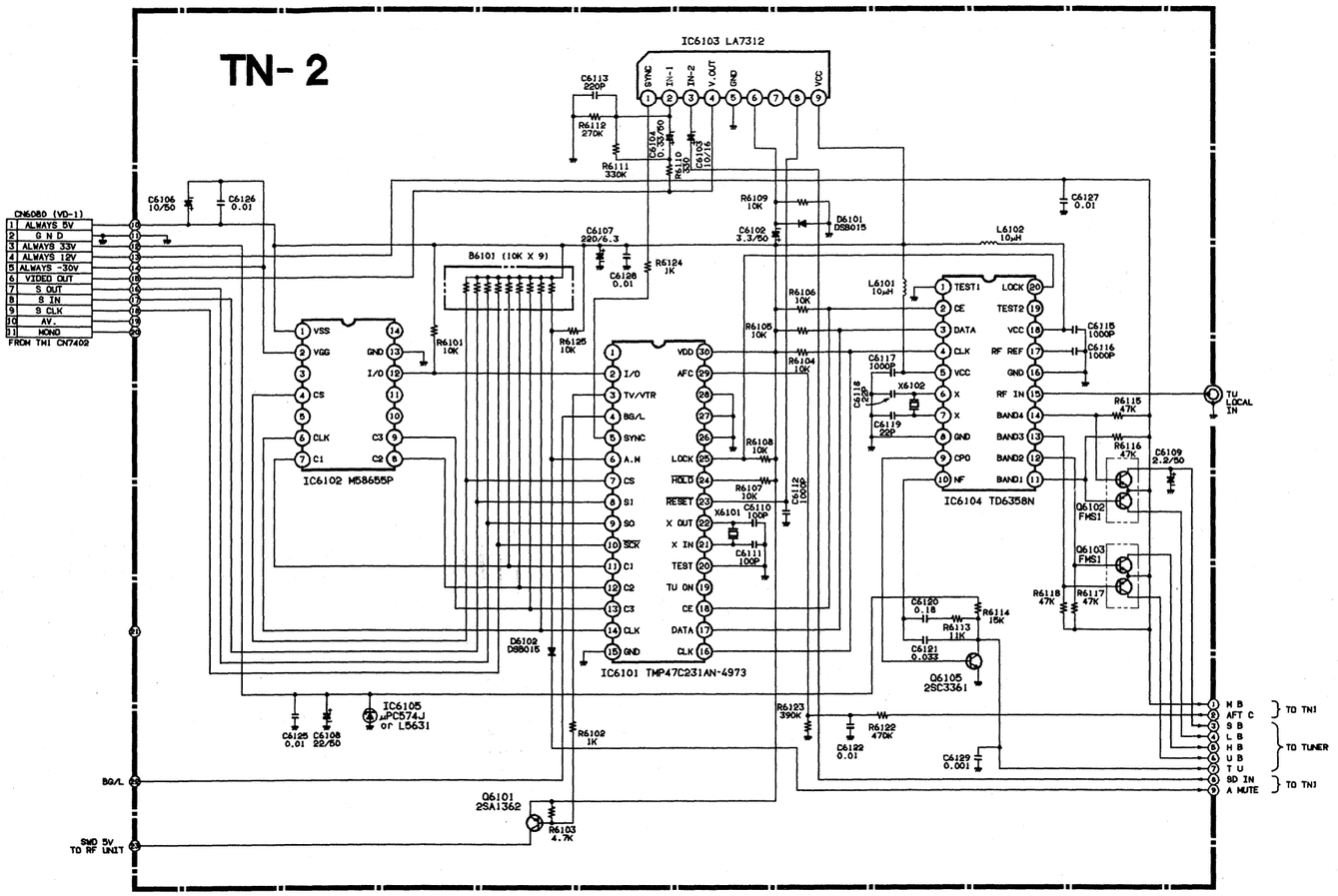


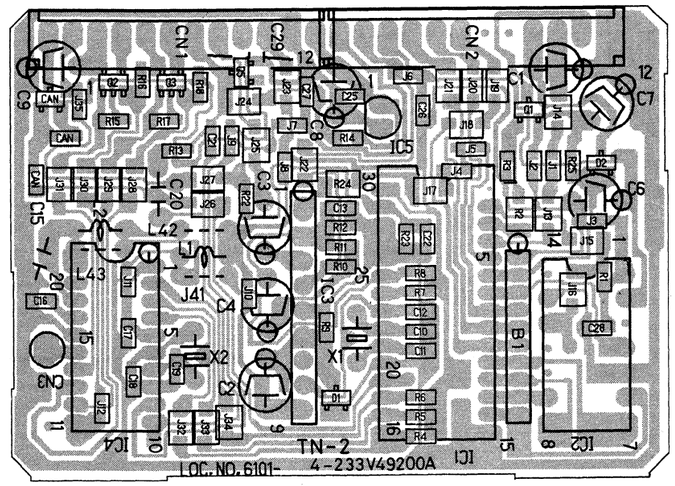






Abstimmkontrolle
TN-2 TUNING CONTROL





SIEMENS

VIDEOCORD FM 560
FM 562
FM 564

Elektrischer und mechanischer Abgleich
Electrical and mechanical alignment

Ausgabe 731
Issue

Änderungen vorbehalten
Subject to modifications

Ident-Nr. 53 5240

Inhaltsverzeichnis

1. Beschreibung der Laufwerkmechanik.....2
1.1 Anordnung der mechanischen Bauteile 2
1.2 Überblick über die Laufwerkmechanik.....5
1.3 Funktion des Laufwerks in den einzelnen Betriebsarten.....11

2. Einstellen der Mechanik.....18
2.1 Benötigte Hilfsmittel und Werkzeuge.....18
2.2 Tabelle für periodische Wartung.....19
2.3 Reinigung.....19
2.4 Reparatur des Laufwerks und Ausbau der Laufwerkteile.....20
2.5 Vorbereitung zum Einstellen des Laufwerks.....25
2.6 Einstellen des Laufwerks.....26
2.7 Überprüfen und Einstellen des Bandlaufsystems.....31

3. Anordnung der Schaltplatinen.....33

4. Elektrischer Abgleich.....34
4.1 Vorbereitungen.....34
4.2 Abgleich der Servoschaltung.....35
4.3 Abgleich der Videoschaltung.....37
4.4 Abgleich der Audioschaltung.....41
4.5 Abgleich der Tuner/ZF-Baugruppe.....42

5. Lage der Abgleichpunkte.....42

1. BESCHREIBUNG DER LAUFWERKMECHANIK

1.1 Anordnung der mechanischen Bauteile

1.1.1 Ansicht von oben

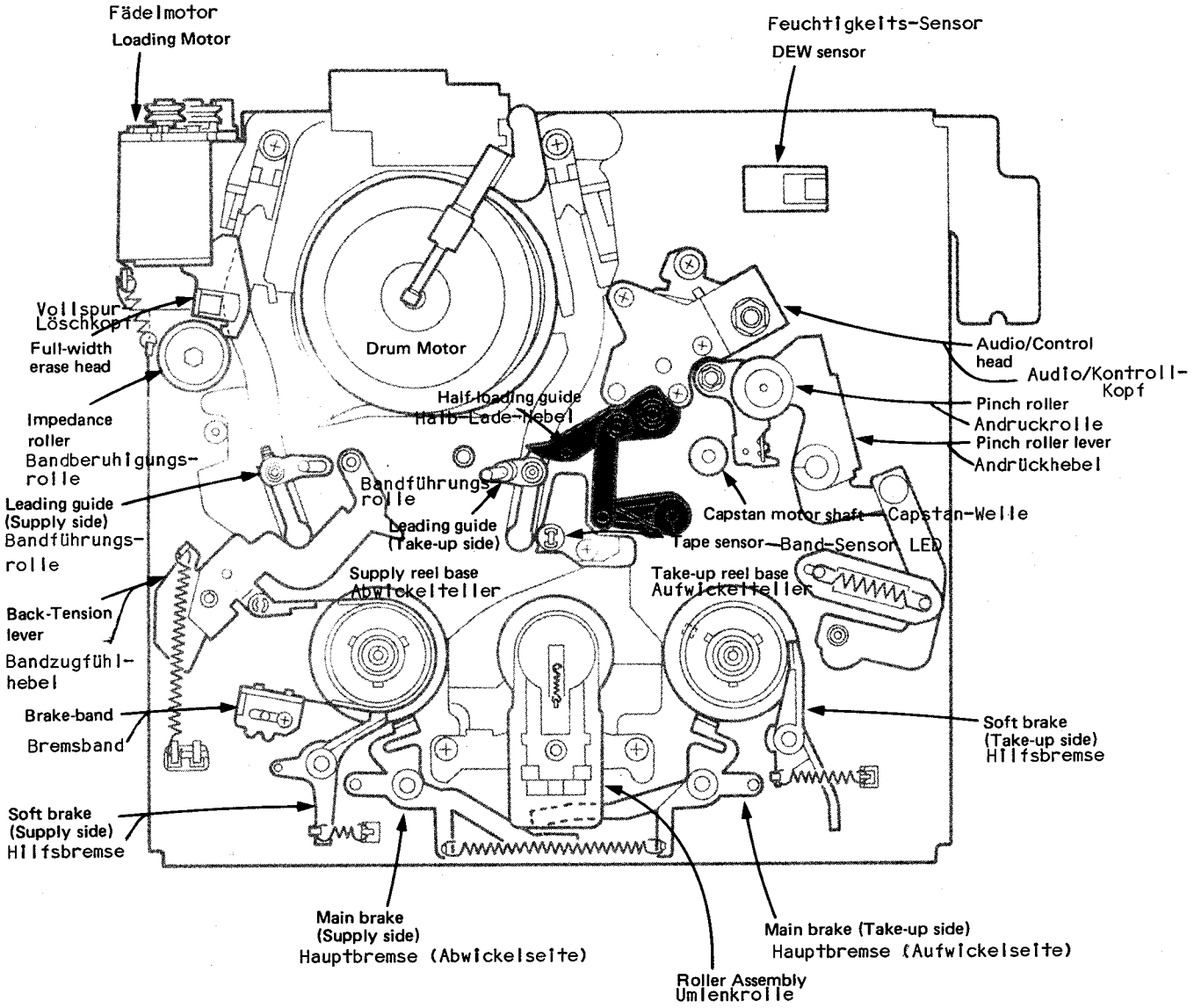


Bild 1.1.1 Laufwerkansicht von oben

1.1.2 Ansicht von unten

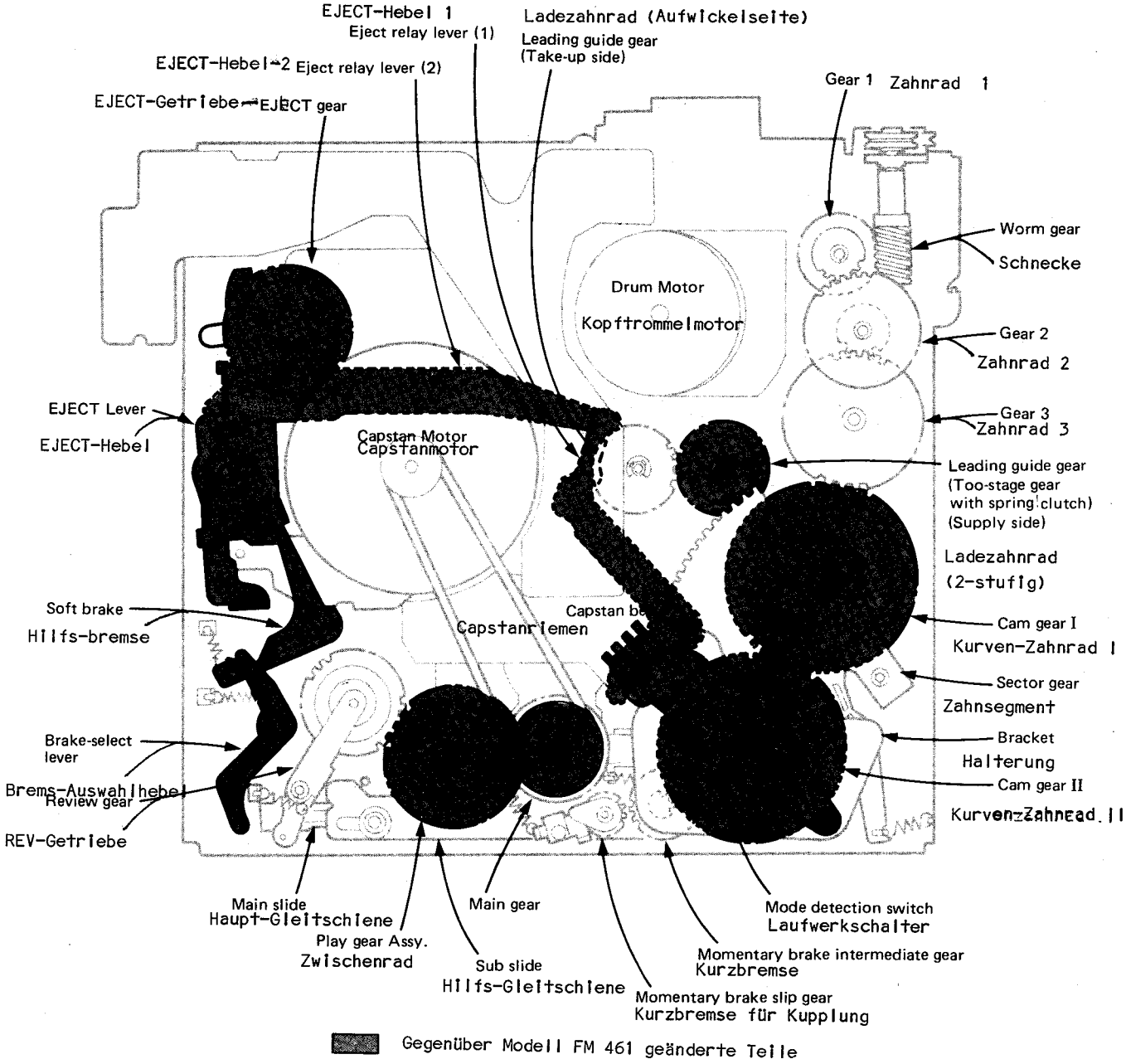


Bild 1.1.2 Laufwerkansicht von unten

1.1.3 Cassettenfach

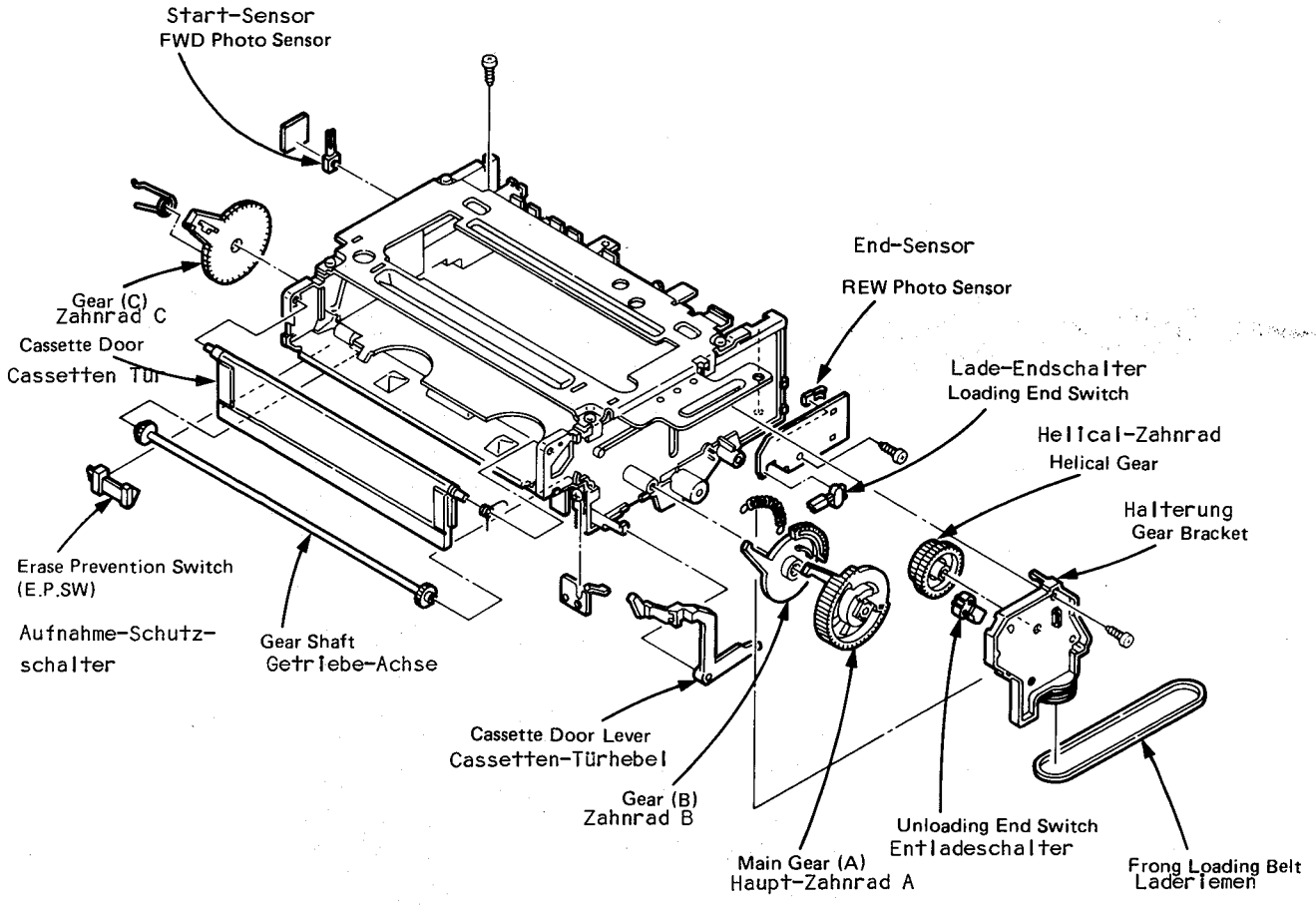


Bild 1.1.3 Cassettenfach

1.2 Überblick über die Laufwerkmechanik

Im Gegensatz zu der vorherigen Modellreihe FM 461 unterscheidet sich die gegenwärtige Modellreihe FM 562, FM 564, FM 556 und FM 558 durch die folgenden Punkte:

- Wickeltellerantrieb über umschaltbare Friktionseinheit
- Steuerung der Mechanik über ein Kurven-Zahnrad
- Cassetten-Frontlade-Mechanismus
- Hilfsbremse für Capstan
- Halb-Lademechanismus

1.2.1 Friktionsgetriebe

Das Friktionsgetriebe überträgt die Rotation des Capstanmotors auf die Wickelteller. In der vorherigen Modellreihe befand sich das Antriebsrad und das Zwischenrad zum Antrieb der Wickelteller auf einer Achse. In der hier beschriebenen Modellreihe befinden sich Antriebsrad und Zwischenrad auf getrennten Achsen. Im weiteren wird der gesamte Antriebsmechanismus "PL-Mechanismus" genannt.

- Antrieb der Wickelteller

Über den Capstanriemen wird der PL-Mechanismus vom Capstanmotor angetrieben. Die Kraftübertragung vom Zwischenrad zu den beiden Wickeltellern erfolgt über ein weiteres Zwischenrad und die Umlenkrolle.
Welcher Wickelteller angetrieben wird, wird von der Drehrichtung des Capstanmotors bestimmt. Bild 1.2.1 verdeutlicht den Weg der Kraftübertragung.
Die Verbindung von Antriebsrad und Zwischenrad erfolgt durch eine umschaltbare Kupplung. Die Stellung der Kupplung wird von der Betriebsart beeinflußt. In den Betriebsarten Wiedergabe, Aufnahme, Bildsuchlauf und Zeitlupe trennt die Kupplung Antriebsrad und Zwischenrad. Die Kraftübertragung erfolgt jetzt über eine Rutschkupplung mit einem vorgegebenen Drehmoment.
In den Betriebsarten "schneller Vorlauf (FFWD)" und "schneller Rücklauf (REV)", verriegelt die Kupplung das Antriebsrad mit dem Zwischenrad und die Kraftübertragung erfolgt mit maximalem Drehmoment. Zur gleichen Zeit wird der Kontakt der Rutschkupplung zum Antriebsrad gelöst.
In der Betriebsart "Bildsuchlauf rückwärts" greift ein spezielles Antriebsrad in die Friktion der Rutschkupplung ein.

- Aufbau der gesamten Friktionseinheit

Die gesamte Friktionseinheit wird vom Zwischenrad, der Rutschkupplung und dem Antriebsrad gebildet. Rutschkupplung und Zwischenrad sind immer miteinander verbunden. Bild 1.2.2 zeigt den Zustand der gesamten Friktionseinheit für die Betriebsarten Wiedergabe, Aufnahme, Bildsuchlauf, Zeitlupe usw.. In dieser Stellung wird die Rotation des Capstanmotors über die Rutschkupplung in eine Rotation des Aufwickeltellers überführt.

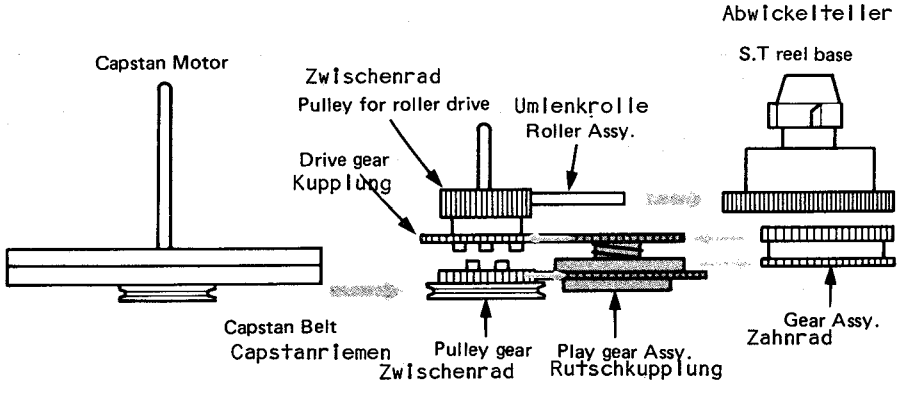


Bild 1.2.1 Antrieb der Wickelteller

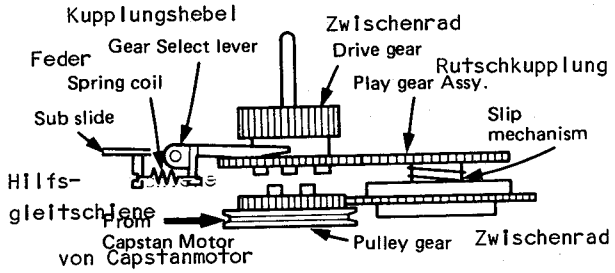


Bild 1.2.2 Friktionsgetriebe in den Betriebsarten PLAY, REC, F/R-Search u. Zeitlupe

Bild 1.2.3 zeigt die Friktionseinheit in den Betriebsarten "schneller Vorlauf" und "schneller Rücklauf".
Durch das Kurven-Zahnrad II wird die Hilfs-Gleitschiene in Pfeilrichtung (A) bewegt. Über die Feder wird der Kupplungshebel in Richtung (B) bewegt und Zwischenrad mit Antriebsrad verriegelt (C).
Gleichzeitig wird die Rutschkupplung vom Antriebsrad getrennt. Der Antrieb der Wickelteller erfolgt jetzt ohne Schlupf.

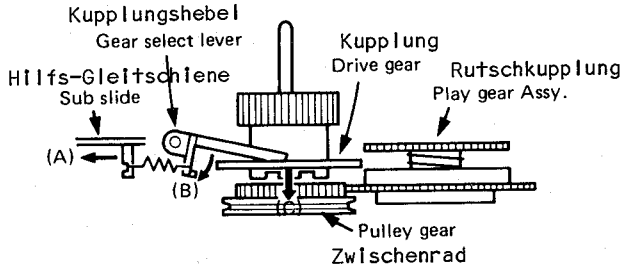
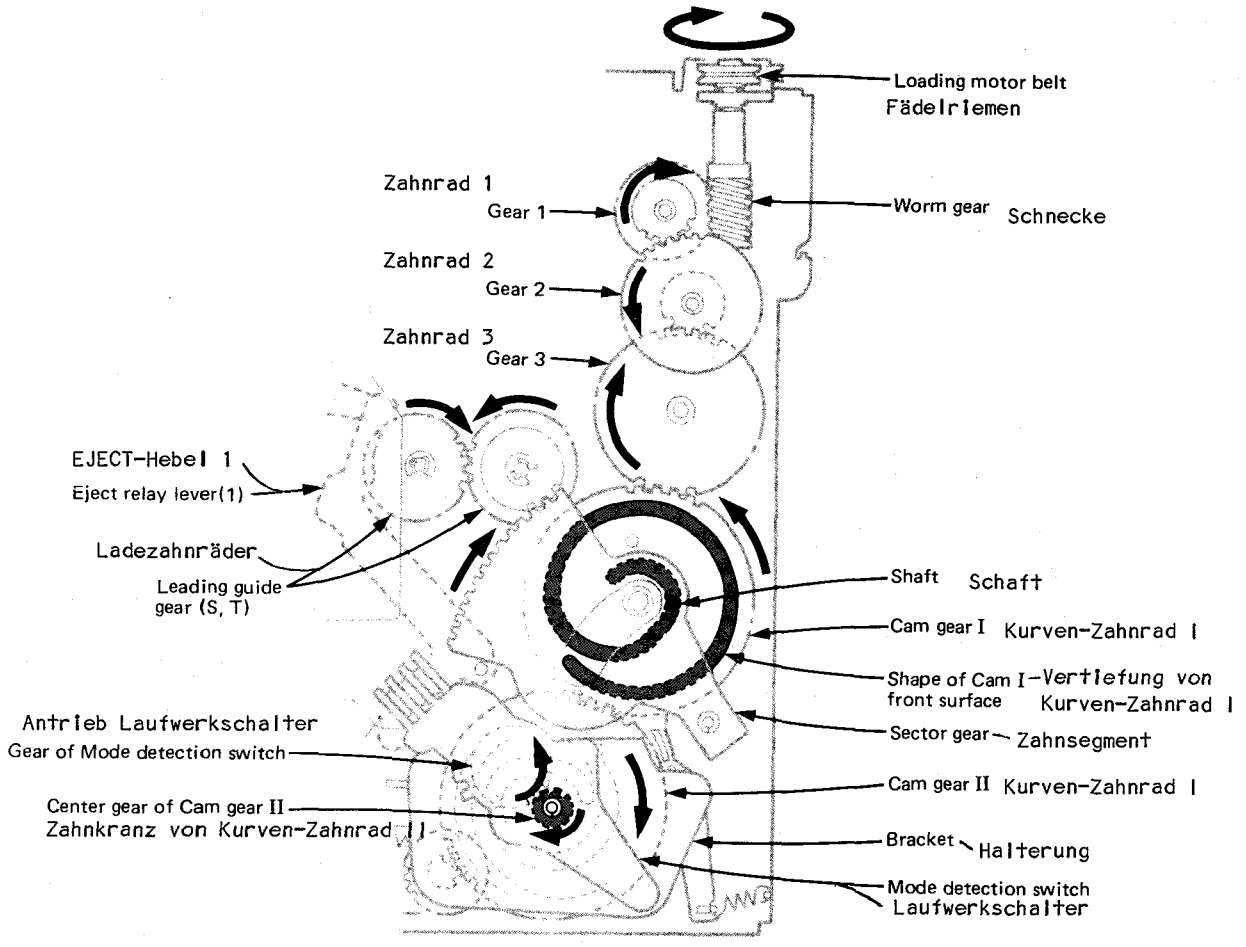


Bild 1.2.3 Friktionsgetriebe in der FFWD- und REW-Betriebsart

1.2.2 Kurven-Zahnräder

Die gesamte Laufwerksfunktion wird von zwei Kurven-Zahnrädern gesteuert. Kurven-Zahnrad I besitzt auf beiden Seiten kurvenförmige Vertiefungen. Kurven-Zahnrad II besitzt auf einer Seite ein Zahnrad zum Stellen des Laufwerkschalters und auf der anderen Seite eine kurvenförmige Vertiefung.

1) Funktion der Kurven-Zahnräder (Vertiefung bzw. Zahnkranz auf der Vorderseite):
Bild 1.2.4 zeigt die Unteransicht auf den PL-Mechanismus und die Bewegung der Kurven-Zahnräder. Die Vertiefung auf Zahnrad I steuert über ein Zahnsegment den Einfädelmechanismus. Der Einfädelmechanismus besteht aus den Lade-Zahnrädern S und T.Das Lade-Zahnrad S ist ein zweistufiges Zahnrad mit einer Federkupplung. Diese erlaubt dem Zahnsegment über die linke Stopstellung hinauszulaufen, um den EJECT-Hebel bewegen zu können.
Das Zahnrad auf der Oberseite von Kurven-Zahnrad II betätigt den Laufwerkschalter. Für die einwandfreie Funktion des gesamten PL-Mechanismus ist es wichtig, daß die Positionen von Laufwerkschalter, Kurven-Zahnrad I, Kurven-Zahnrad II und Lade-Zahnräder S und T genau übereinstimmen. Wird im Rahmen einer Reparatur eines dieser Bauteile ausgetauscht, muß der gesamte PL-Mechanismus neu eingestellt werden (s. mechanische Einstellanweisung).



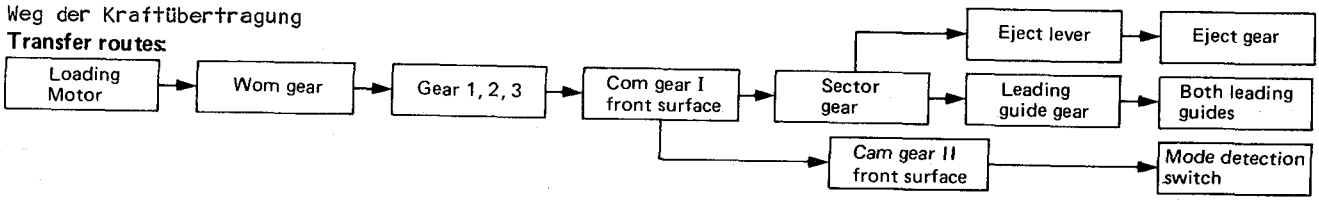


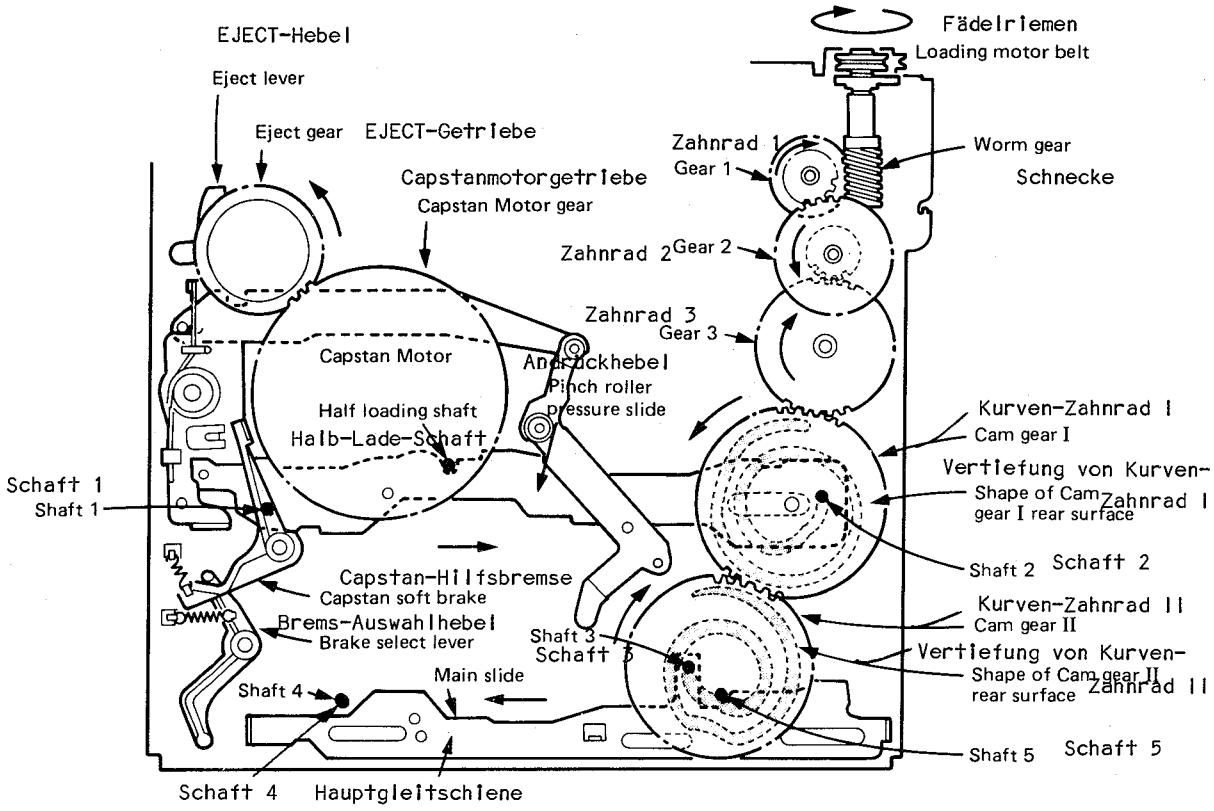
Bild 1.2.4 Bewegung der Kurven-Zahnräder

2) Funktion der Kurven-Zahnräder (Vertiefungen auf der Rückseite)

Die Vertiefung auf der Rückseite von Kurven-Zahnrad I bewegt den Andrückhebel für die Andruckrolle. Die Andruckfunktion der Andruckrolle wird von Schaft 1 ausgeführt. Über Schaft 2 wird die Gleitschiene nach links und rechts geschoben und der Bandzugfühlhebel bewegt. Der Halb-Ladezustand, bei dem das Band immer Kontakt mit dem Kontrollkopf hat, wird durch den Andrückhebel der Andruckrolle und dem Halb-Lade-Hebel erreicht. Eine Ausnahme hiervon bildet die EJECT-Funktion. Der Halb-Ladezustand ist eine Bandlauffunktion, die für das Suchlaufsystem VISS/VASS und das Echtzeit-Bandzählwerk benötigt wird.

Die Haupt-Gleitschiene wird durch Schaft 3 von der Vertiefung auf dem Kurven-Zahnrad II nach links und rechts geschoben. Die Haupt-Gleitschiene bewegt u.a. über Schaft 4 und 5 die Haupt-Bremsen T und S. In den Betriebsarten Zeitlupe (SLOW), Standbild (STILL) oder

Einzelbild-Fortschaltung (F.ADV.) wird über den Brems-Auswahlhebel die Capstan-Hilfsbremse aktiviert. Die Capstan-Hilfsbremse bewirkt ein weiches Bremsen des Capstanmotors bei intermittierendem Lauf.



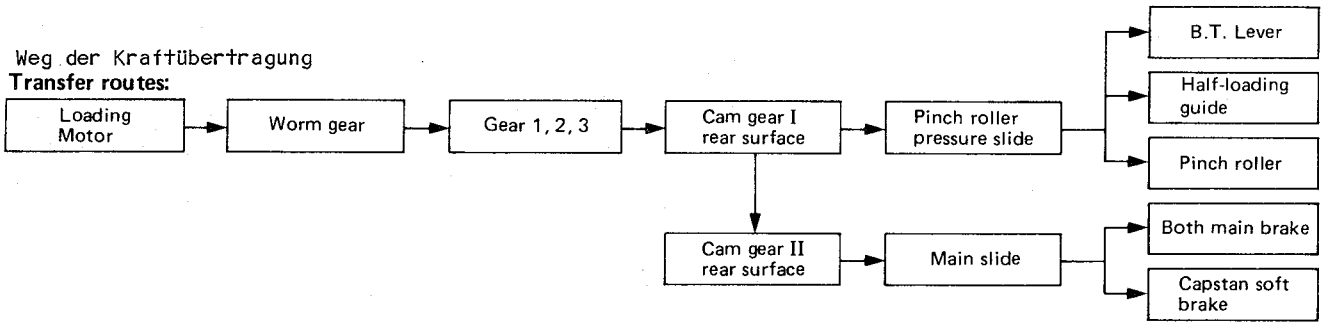


Bild 1.2.5 Bewegung der Kurven-Zahnräder (Laufwerkunterseite)

1.2.3 Antrieb des Cassetten-Lademechanismus

Bild 1.2.5 zeigt den Cassetten-Lademechanismus. Weil Lade-Zahnrad S ein zweistufiges Zahnrad mit Federkupplung ist, kann das Zahnsegment von Kurven-Zahnrad I über den linken Anschlag hinaus bewegt werden (s. Abschnitt 1.2.2). Bewegt sich das Zahnsegment nach links in die EJECT-Richtung, wird Schaft A nach links gedrückt. Folglich bewegt sich Schaft B durch die EJECT-Hilfshebel 1 und 2 und zieht an der Feder des EJECT-Hebels. Dadurch wird das EJECT-Getriebe mit dem Capstanmotor gekoppelt und der Cassetten-Lademechanismus über den Antiebsriemen angetrieben. Das Laden oder Entladen wird somit durch die Rotation des Capstanmotors ausgeführt. In allen anderen Betriebsarten, außer Laden

oder Entladen einer Cassette, hat das Zahnsegment keinen Kontakt mit Schaft A. Der Cassetten-Lademechanismus hat dann keinen Kontakt mit dem Capstanmotor.

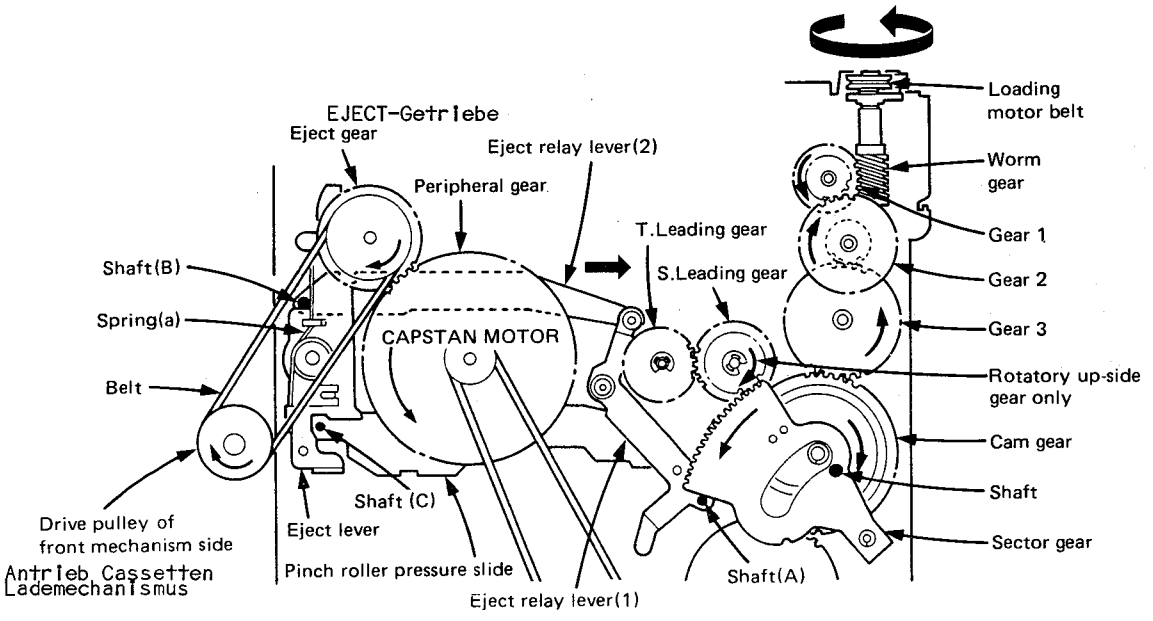


Bild 1.2.6 Funktion des Cassetten-Lademechanismus

1.2.4 Capstan -Hilfsbremse

Die Capstan-Hilfsbremse wird nur in den Betriebsarten Zeitlupe (SLOW), Standbild (STILL) und Einzelbild-Fortschaltung (F.ADV.) aktiviert. In den Betriebsarten Vorlauf, Rücklauf, STOP, Wiedergabe, Aufnahme, Bildsuchlauf und PAUSE befindet sich die Haupt-Gleitschiene in ihrer äußeren Position und der Brems-Auswahlhebel trennt die Hilfsbremse von der Capstanschwungmasse. Mit anderen Worten, der Brems-Auswahlhebel wird von der Feder 1 von der Schwungmasse gezogen. In den Betriebsarten SLOW, STILL und F.ADV. bewegt sich die Haupt-Gleitschiene nach links. Mit der Kante der Gleitschiene wird jetzt der Brems-Auswahlhebel im Uhrzeigersinn bewegt. Dadurch wechselt die Hilfsbremse von der Position (A) zur Position B. Durch die Kraft der Feder 2 bewegt sich der Bremshebel der Hilfsbremse im Uhrzeigersinn und bremst leicht die Schwungscheibe des Capstanmotors. In der Betriebsart "Bildsuchlauf rückwärts" bewegt sich die Haupt-Gleitschiene in ihre äußere linke Position. Dadurch wechselt der Stift des Brems-Auswahlhebels von der Position (B) in die Position (C). Als Ergebnis bewegt sich der Bremshebel der Hilfsbremse im Gegenuhrzeigersinn und die Hilfsbremse löst sich vom Capstanmotor.

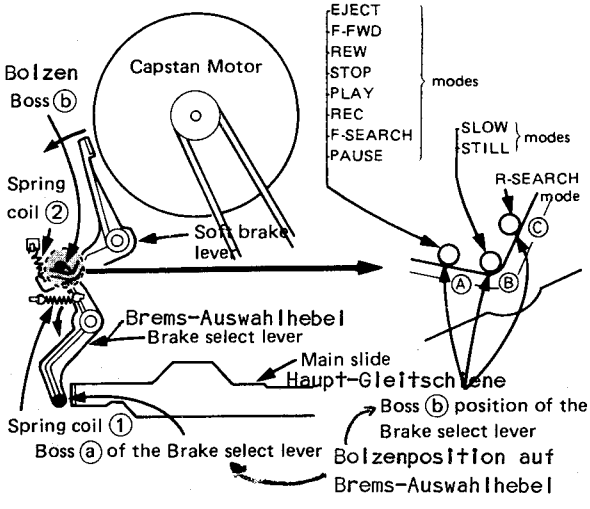


Bild 1.2.7

1.2.5 Halb-Lade-Mechanismus

Die hier beschriebene Modellreihe verfügt über das VISS/VASS Suchlaufsystem und ein Echtzeit-Bandzählwerk. Diese Funktionen bedingen, daß das Band bei allen Betriebsarten,auch bei schnellem Vor- und Rücklauf, Kontakt mit dem Kontrollkopf hat (Bild 1.2.8).
Wie Bild 1.2.9 zeigt, besteht der Halb-Lade-Mechanismus aus drei einzelnen Hebeln. Der Halb-Ladehebel-Schaft wird immer über eine Feder (a) an den Andrückhebel der Andruckrolle gedrückt. Die Gleitschiene wird von der Vertiefung des Kurven-Zahnrads I nach links und rechts bewegt. Bild 1.2.9 zeigt die Position der Halb-Ladehebel in der EJECT-Funktion. Wenn eine Cassette geladen wird und die STOP-Stellung erreicht ist bewegt sich die Gleitschiene der Andruckrolle nach links und bewegt die Halb-Ladehebel. Die Halb-Lade-Position nach Bild 1.2.8 wird erreicht. In der normalen PLAY-Betriebsart oder während der Bildsuchlauf-Funktionen wird der Halb-Ladehebel ein wenig zurückgezogen, damit das Band nicht durch die Halb-Lade-Bandführung beschädigt wird.

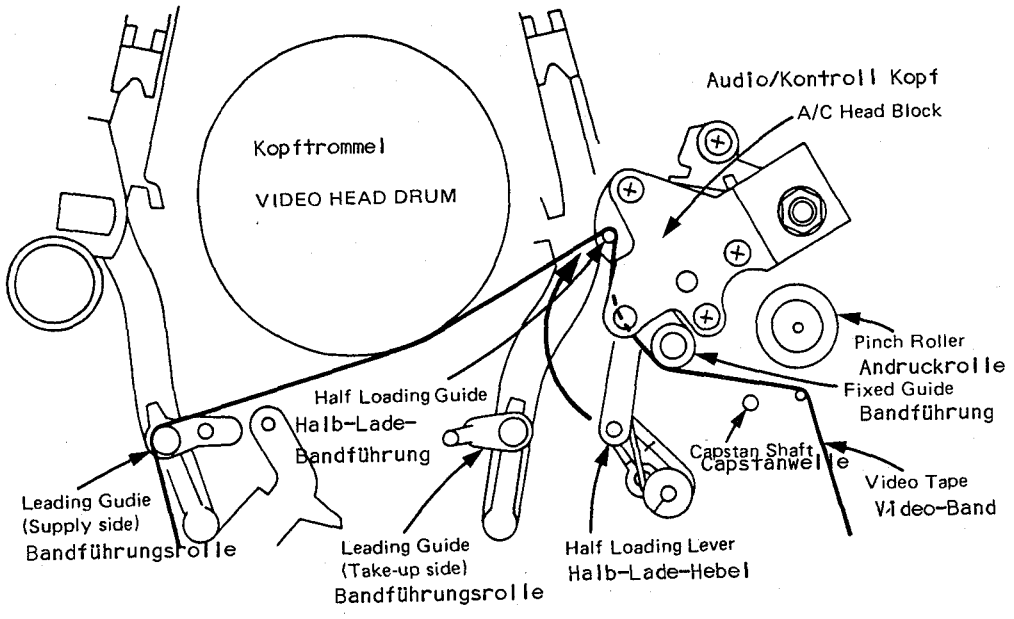


Bild 1.2.8

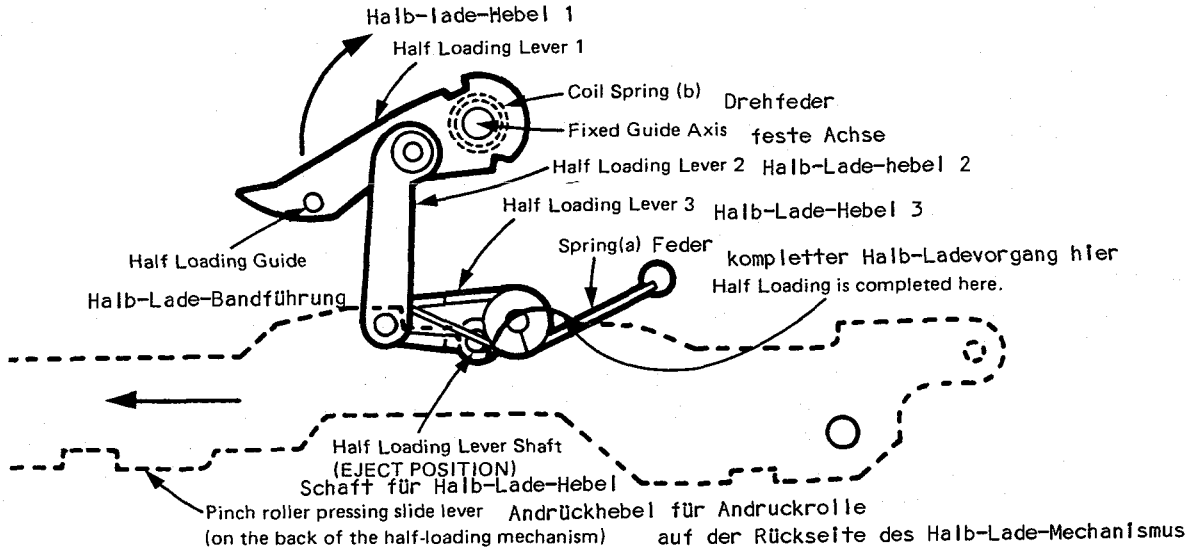


Bild 1.2.9

1.3 Funktion des Laufwerks in den einzelnen Betriebsarten

Die Funktion des Laufwerks in den einzelnen Betriebsarten unterscheidet sich grundsätzlich nicht von der früherer Modelle.
In diesem Abschnitt werden Impulsdiagramme zur Beschreibung der sieben folgenden Laufwerkfunktionen verwendet.

1) Einlegen einer Cassette
2) Wechsel von der STOP- in die PLAY-Funktion
3) Wechsel von der PLAY-Funktion in die Funktion "Bildsuchlauf rückwärts"
4) Wechsel von der REC- in die PAUSE-Funktion
5) Wechsel von der PLAY- in die STOP-Funktion
6) Wechsel von der STOP- in die FFWD-Funktion
7) Wechsel von der STOP- in die REW-Funktion
8) Wechsel von der STOP- in die EJECT-Funktion

Bild 1.3.1 zeigt die Anordnung der Motoren und der Bremsen

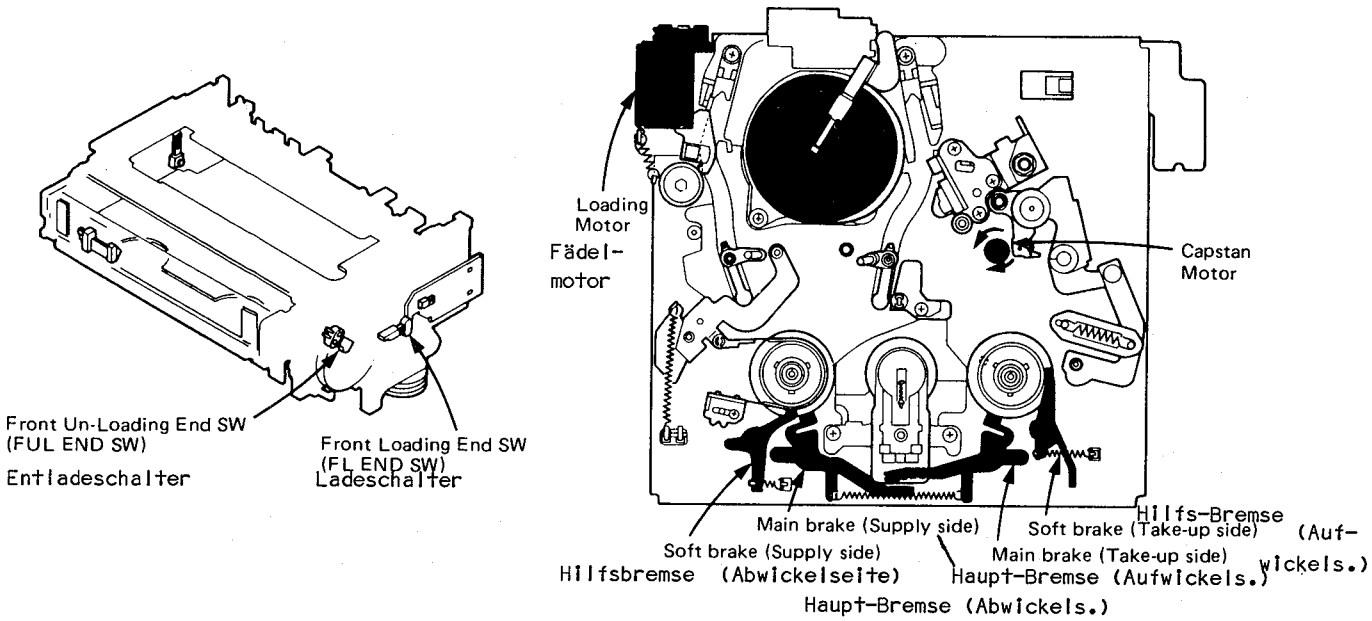
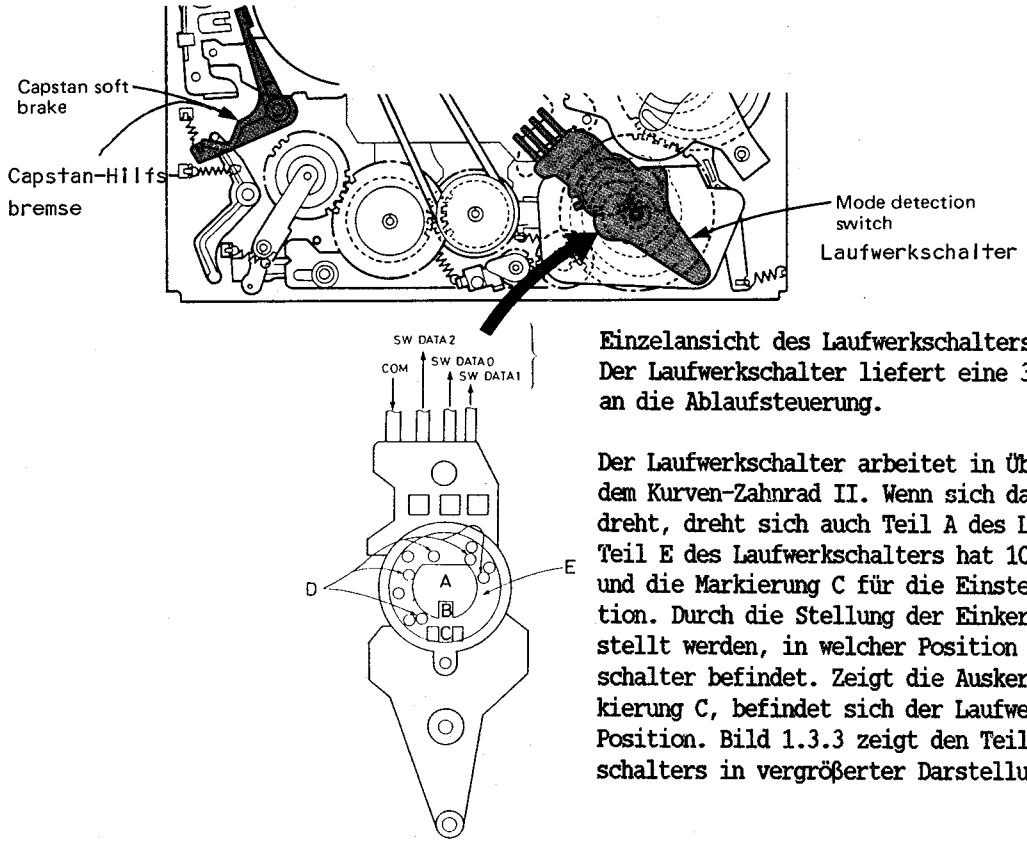


Bild 1.3.1 Laufwerkansicht von oben

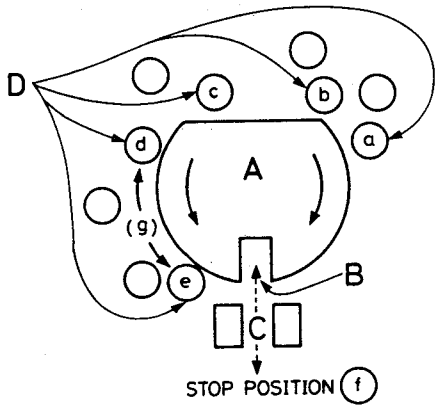


Einzelansicht des Laufwerkschalters.
Der Laufwerkschalter liefert eine 3 bit Information an die Ablaufsteuerung.

Der Laufwerkschalter arbeitet in Übereinstimmung mit dem Kurven-Zahnrad II. Wenn sich das Kurven-Zahnrad II dreht, dreht sich auch Teil A des Laufwerkschalters. Teil E des Laufwerkschalters hat 10 Markierungen D und die Markierung C für die Einstellung der STOP-Position. Durch die Stellung der Einkerbung B kann festgestellt werden, in welcher Position sich der Laufwerkschalter befindet. Zeigt die Auskerbung B auf die Markierung C, befindet sich der Laufwerkschalter in STOP-Position. Bild 1.3.3 zeigt den Teil E des Laufwerkschalters in vergrößerter Darstellung.

Bild 1.3.2 Laufwerkansicht von unten

Vergrößerte Darstellung des Laufwerkschalters (Teil E)



Zusammenhang zwischen Betriebsart, Position des Laufwerkschalters und Daten zur Ablaufsteuerung

MODE SW / MODE	SW POSITION	3bit SW DATA			
		DATA 2	DATA 1	DATA 0	HEX. DATA
EJECT	d	0	0	1	①
F · FWD/REW	e	0	1	0	②
STOP	f	0	1	1	③
PLAY/REC F . SEARCH	a	1	0	0	④
SLOW/STILL	b	1	0	1	⑤
R · SEARCH	c	1	1	0	⑥
HALF-LOADING	(g)	1	1	1	⑦

Bild 1.3.3

1.3.2 Laufwerksfunktionen in den einzelnen Betriebsarten

Parts Name / Mode	Loading Motor	Capstain Motor	Drum Motor	Main brake		Soft brake		Capstain motor Soft brake	Mode detection SW DATA (3bit HEX. DATA)
				S	T	S	T		
CASSETTE IN	OFF	ON (C.C.W)	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	①
HALF LOADING	ON (C,C.W)	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	⑦
STOP	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	③
LOADING	ON (C.C.W)	ON→OFF (C.W.)	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF	③→④
UN-LOADING	ON (C.W)	ON (C.C.W)	ON (C.C.W→OFF)	OFF	ON	ON	ON	OFF	④→③
PLAY/REC	OFF	ON (C.W)	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	④
F-SEARCH	OFF	ON (C.W)	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	④
R-SEARCH	OFF	ON (C.C.W)	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	⑥
STILL	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	⑤
SLOW, F-ADV	OFF	ON (C.W)	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	⑤
F FWD	OFF	ON (C.W)	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	②
REW	OFF	ON (C.W)	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	②
PAUSE	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	④
HALF UN-LOADING	ON (C.W)	ON (C.C.W)	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	⑦
EJECT	OFF	ON (C.W)	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	①

Tabelle 1.3.1

Anmerkung:

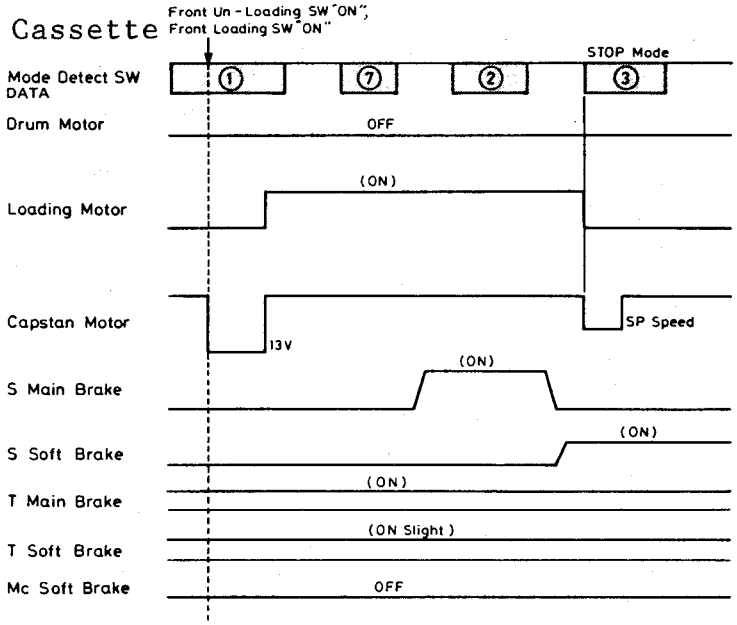
1. CW: Clockwise direction = im Uhrzeigersinn
   CCW: Counterclockwise direction = im Gegenuhrzeigersinn
   Die Rotation von Capstan- und Drummotor bezieht sich auf die Ansicht von oben. Die Rotation des Fädelmotors beszieht sich auf die Ansicht von vorne.
2. Ein/Aus-Bedingung der Bremsen:
   ON = Bremse angelegt
   OFF = Bremse nicht angelegt

1.3.3 Impulsverlauf der einzelnen Laufwerkfunktionen

Der zeitliche Verlauf der Laufwerkfunktion geht aus den folgenden Impulsdiagrammen hervor.
Die Rotation von Capstan- und Kopftrommelmotor bezieht sich auf die Sicht von oben. Die Rotation des Fädelmotors bezieht sich auf die Sicht von vorne.

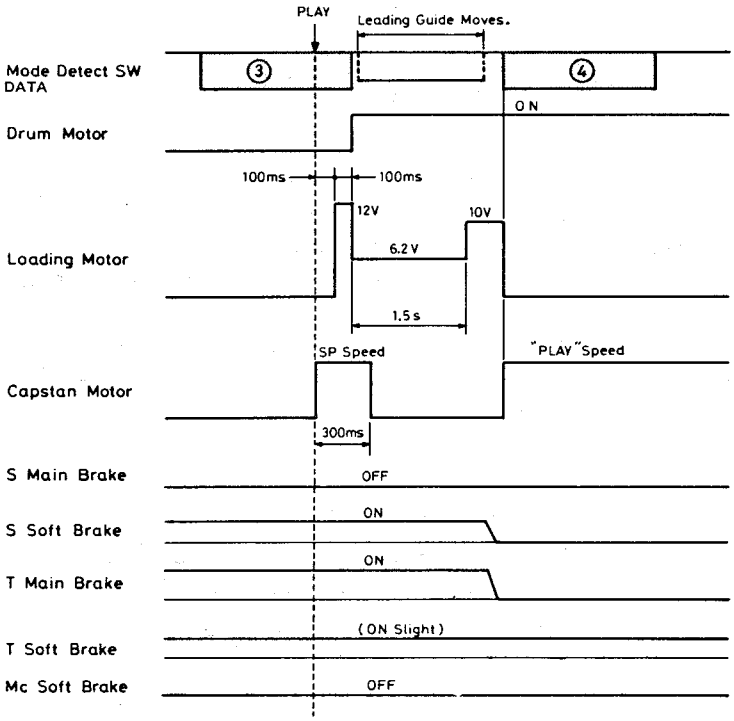
Definition der Bremsen: ON = Bremsen angezogen, OFF = Bremsen abgefallen.

1. Laden einer Cassette



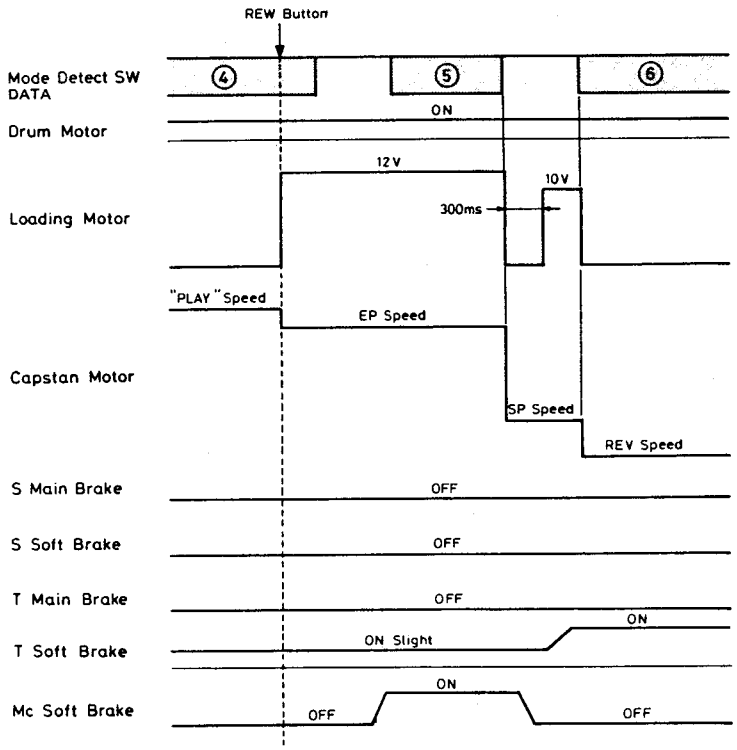
Tab. 1.3.2 Impulsverlauf beim Laden einer Cassette

2. Wechsel von STOP nach PLAY



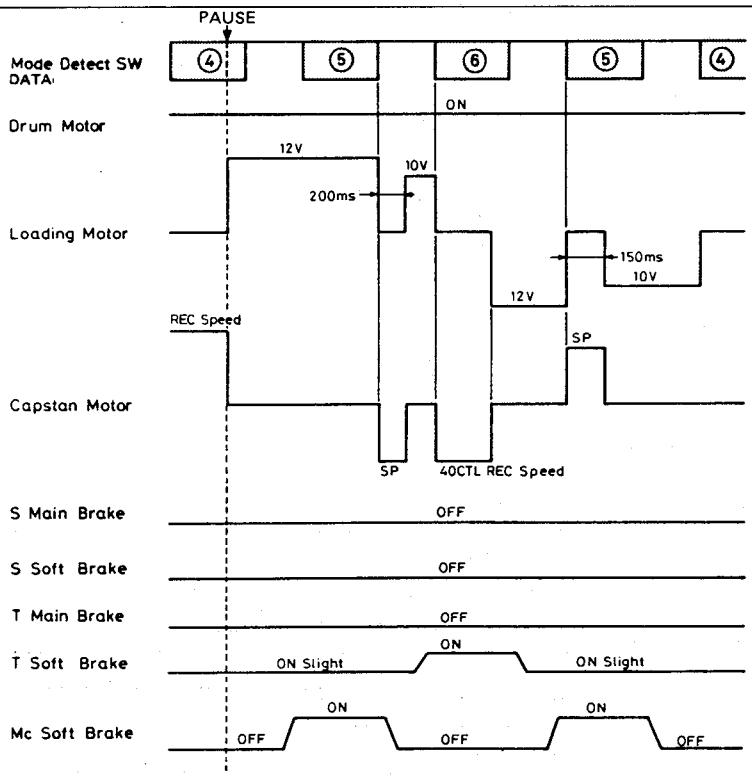
Tab. 13.3 Impulsverlauf bei Wechsel von STOP nach PLAY

3. Wechsel von PLAY nach R-SEARCH



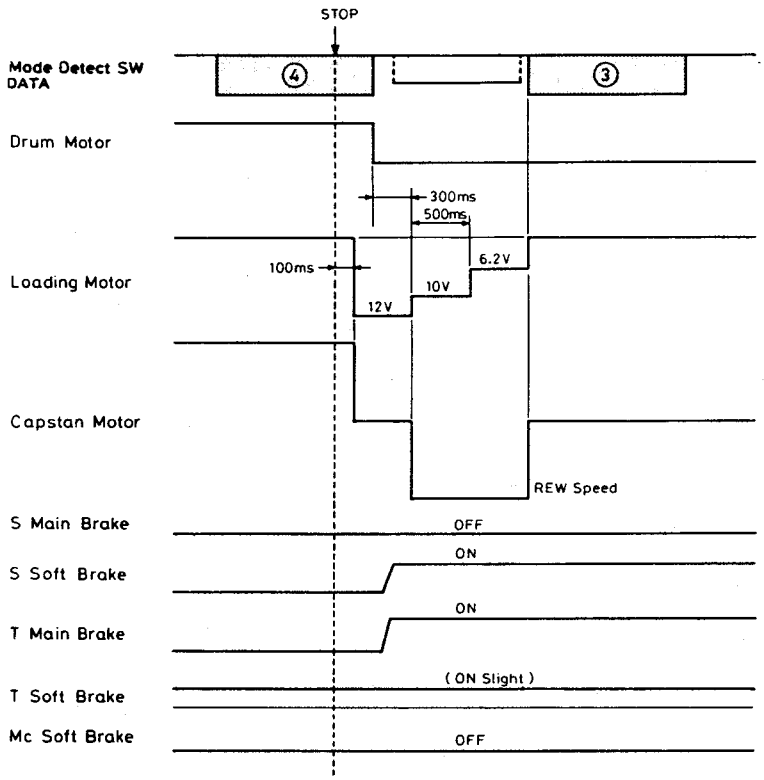
Tab. 1.3.4 Impulsverlauf bei Wechsel von PLAY nach R_SEARCH

4. Wechsel von REC nach PAUSE



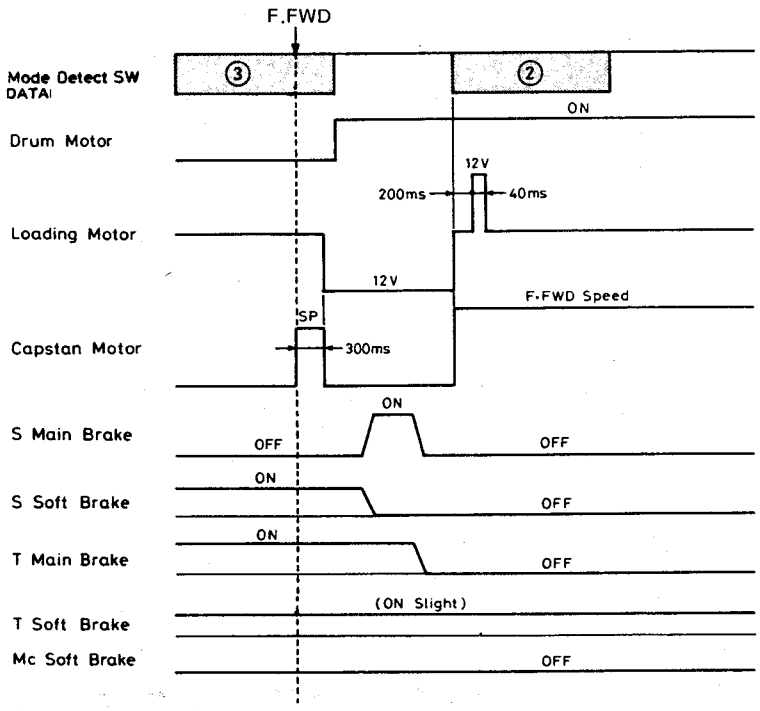
Tab. 1.3.5 Impulsverlauf bei Wechsel von REC nach PAUSE

5. Wechsel von PLAY nach STOP



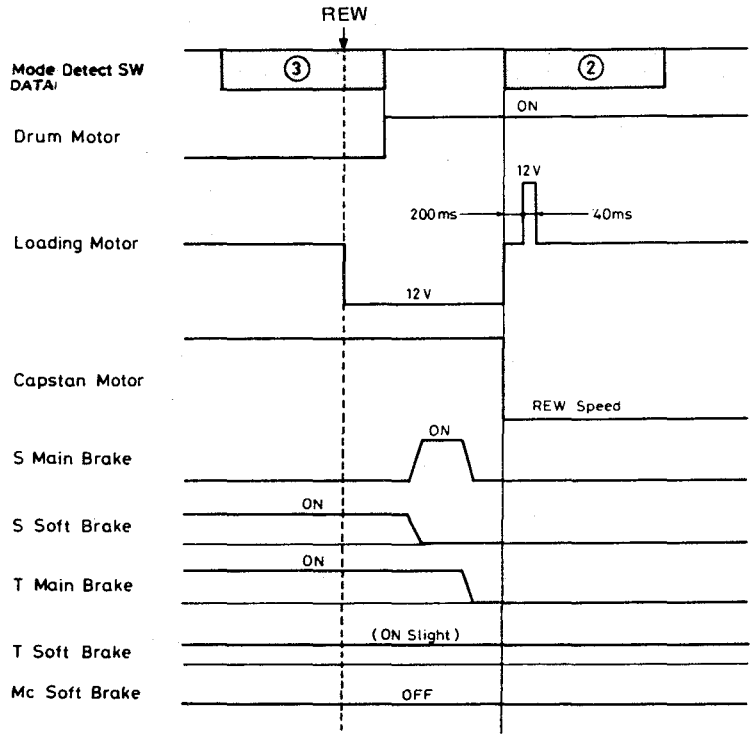
Tab. 1.3.6 Impulsverlauf bei Wechsel von PLAY nach STOP

6. Wechsel von STOP nach FFWD



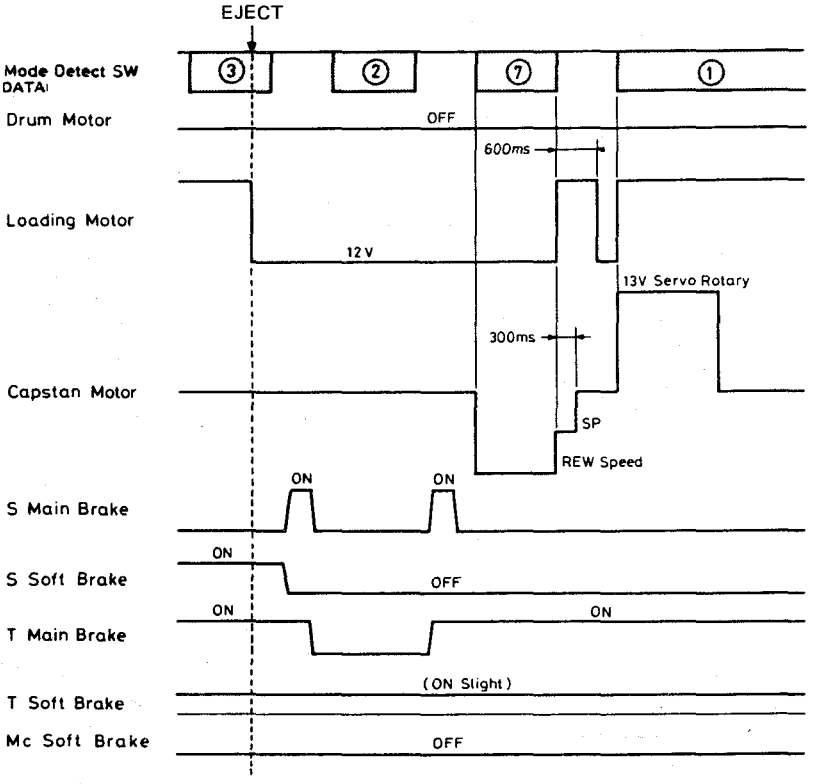
Tab. 1.3.7 Impulsverlauf bei Wechsel von STOP nach FFWD

7. Wechsel von STOP nach REW



Tab. 1.3.8 Impulsverlauf bei Wechsel von STOP nach REW

8. Wechsel von STOP nach EJECT



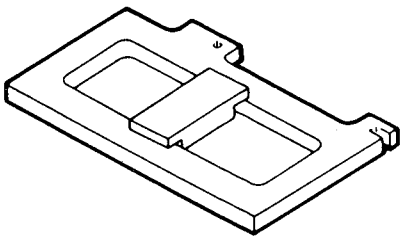
Tab. 1.3.9 Impulsverlauf bei Wechsel von STOP nach EJECT

2. EINSTELLEN DER MECHANIK

2.1 Benötigte Hilfsmittel und Werkzeuge

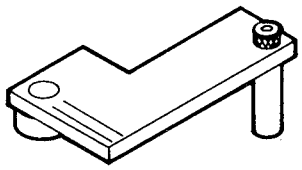
Nr.	Teil	Ident.Nr.	Bemerkungen
1	Cassettenlehre	753613	Einst. Wickeltellerhöhe
2	Einstellehre	753614	Einst. Bandzugfühlhebel
3	Exenter-Schraubenzieher	753616	Einst. Bandführung
4	Drehmoment-Schraubenzieher	753995	Einst. von Schrauben
5	Drehmoment-Meßuhr	753618	Messen der Wickelzüge
6	Abgleichband	753158	Farbbalken, 1kHz
7	Abgleichband	753157	Graubalken, 7kHz
8	Bandzugmeßcassette	753156	Einst. Bandrückzug

753613



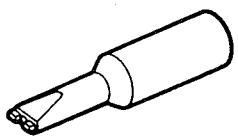
No. 1

753614



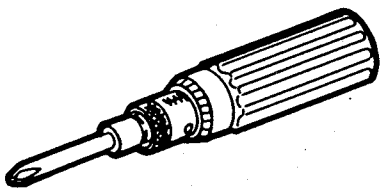
No. 2

753616



No. 3

753995

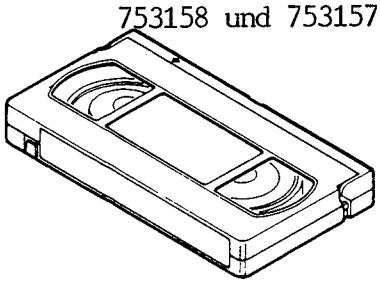


No. 4

753618

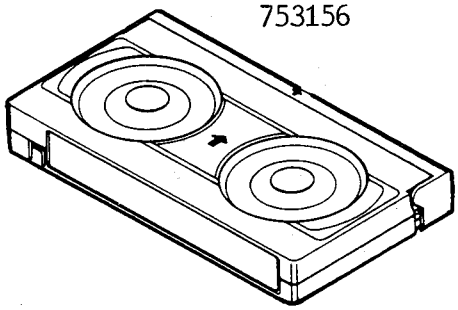
No. 5

753158 und 753157



No. 6, 7

753156



No. 8

2.2 Tabelle für periodische Wartung

Tabelle 2.2.1 gibt Hinweise für eine periodische Wartung der Recorder.

Parts \ Hours	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500
VIDEO HEAD Videoköpfe	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ADUIO/CONTROL HEAD Audio/Kontroll-Kopf	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FULL ERASE HEAD Vollspur-Löschkopf	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CAPSTAN MOTOR Capstanmotor	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PINCH ROLLER Andruckrolle	○	○	○	○	○	○	○	○	○
TAKE-UP REEL Aufwickelteller				▲			▲		
SUPPLY REEL Abwickelteller				▲			▲		

○: Reinigen
▲: Ölen

Tabelle 2.2.1

2.3 REINIGUNG

2.3.1 Videoköpfe (Bild 2.3.1)

1.Schalten Sie das Gerät aus (Netzschalter in Stellung OFF).
2.Drehen Sie die Kopftrommel, bis die Videoköpfe leicht zugänglich sind.
3.Wischen Sie vorsichtig mit der Lederseite des Reinigungsstäbchens über die Köpfe. Wischen Sie öfter, wenn die Köpfe stark verschmutzt sind.
ANMERKUNG:
Drücken Sie das Reinigungsstäbchen nicht zu stark an die Köpfe.
Bewegen Sie das Reinigungsstäbchen nicht vertikal, die Köpfe könnten beschädigt werden.

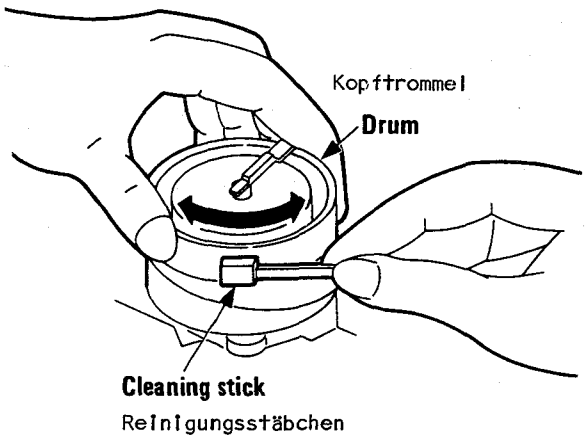


Bild 2.3.1

2.3.2 Bandführung

Reinigen Sie alle bandführenden Teile und die Bandführung um die Kopftrommel mit einem weichen, alkoholgetränkten Tuch.
ANMERKUNG:
Arbeiten Sie vorsichtig, damit die Köpfe nicht beschädigt werden.

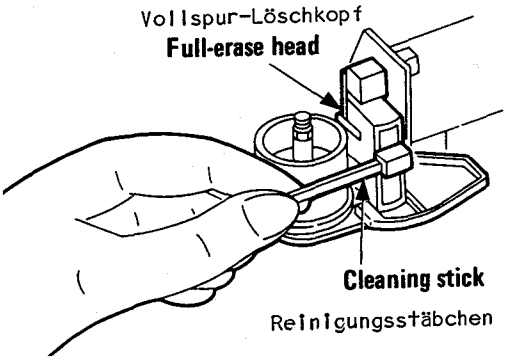


Bild 2.3.2

2.3.3 Andruckrolle, Capstan, Wickelteller

1.Tränken Sie ein weiches Tuch mit Alkohol, und reinigen Sie die Oberfläche von Andruckrolle, Capstan und den Wickeltellern.
2.Bei Kratzern auf der Andruckrolle ist der E-Ring zu entfernen und die Andruckrolle zu erneuern.

2.3.4 Audio/Kontrollspur-Kopf
und Voll-Löschkopf
(Bilder 2.3.2 und 2.3.3)

Tränken Sie ein Reinigungsstäbchen mit Alkohol und reinigen Sie die Köpfe in Spaltrichtung.

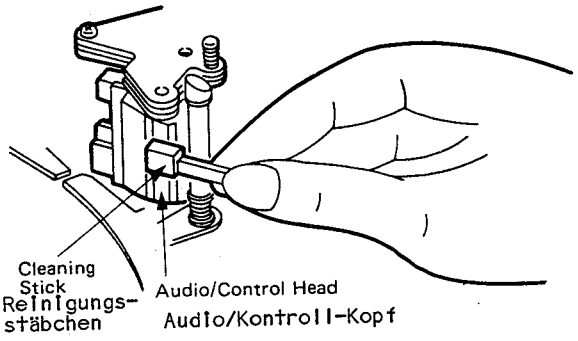


Bild 2.3.2

2.4 Reparatur des Laufwerks und Ausbau der Laufwerkteile

2.4.1 Bremsband für Bandzugregelung
(Bild 2.4.1)

1.Entfernen Sie die Feder (a).
2.Entfernen Sie die Schraube (b) und die Scheiben (c). Nehmen Sie das Bremsband und den Fühlhebel heraus.
3.Lösen Sie das Bremsband vom Bremshebel.
4.Bauen Sie das neue Bremsband in umgekehrter Reihenfolge wieder ein.

ANMERKUNG:
Beachten Sie,daß das Bremsband nicht durch Kratzer beschädigt wird.

5.Stellen Sie die Position der Bremse wieder neu ein.

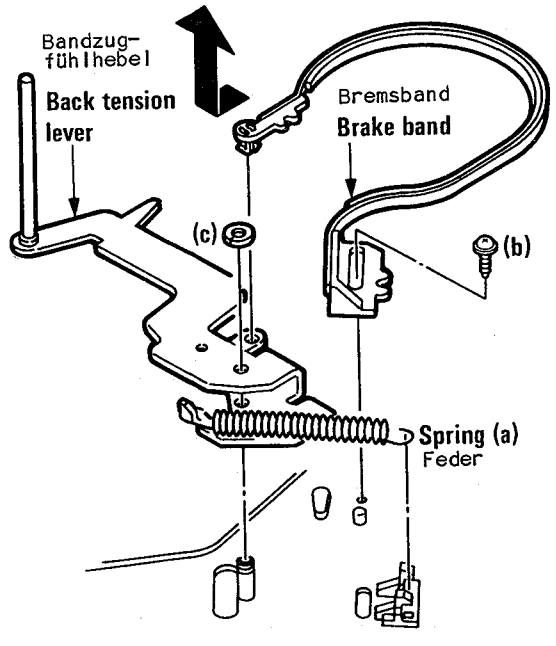


Bild 2.4.1

2.4.2 Ausbau des Fädelmotors
(Bild 2.4.2)

1.Ziehen Sie den Motorstecker ab.
2.Entfernen Sie den Riemen.
3.Entfernen Sie die Schrauben (a), und nehmen Sie den Motor heraus.
4.Erneuern Sie den Motor und bauen Sie ihn in umgekehrter Richtung wieder ein.

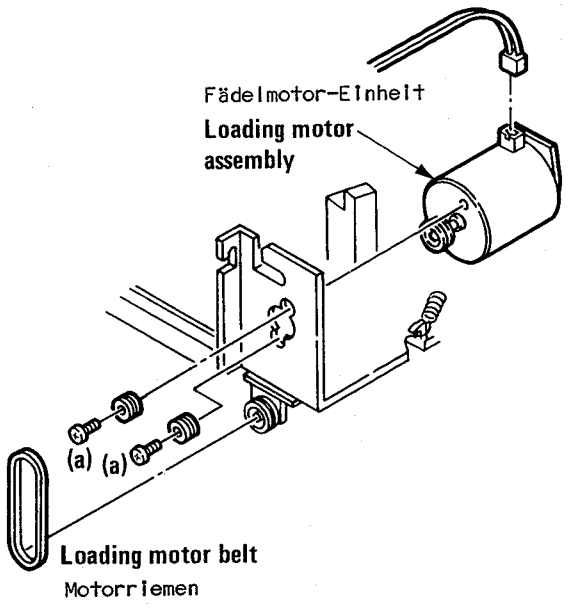


Bild 2.4.2

2.4.3 Abwickelteller (Bild 2.4.3)

Entfernen Sie die Schraube (a) des Bremsbandes.
2. Entfernen Sie die Spezial-Scheiben (b) und (c). Entfernen Sie dann die Hilfsbremse des Abwickeltellers.
ANMERKUNG:
Achten Sie auf die Unterlegscheiben für die Höheneinstellung.
3.Entfernen Sie alte Ölreste mit einem alkoholgetränkten Tuch.
Ölen Sie den Schaft mit einem Tropfen neuen Öls.
4.Wird ein neuer Wickelteller eingebaut, so ist die Wickeltellerhöhe neu einzustellen.

2.4.4 Aufwickelteller (Bild 2.4.3)

1.Entfernen Sie die Spezial-Scheiben (d) und (e). Nehmen Sie dann den Aufwickelteller ab.
ANMERKUNG:
Achten Sie auf die Unterlegscheiben für die Höheneinstellung.
2.Entfernen Sie alte Ölreste mit einem alkoholgetränkten Tuch. Ölen Sie den Schaft mit einem Tropfen neuen Öls.
3. Wird ein neuer Wickelteller eingebaut, so ist die Wickeltellerhöhe neu einzustellen.

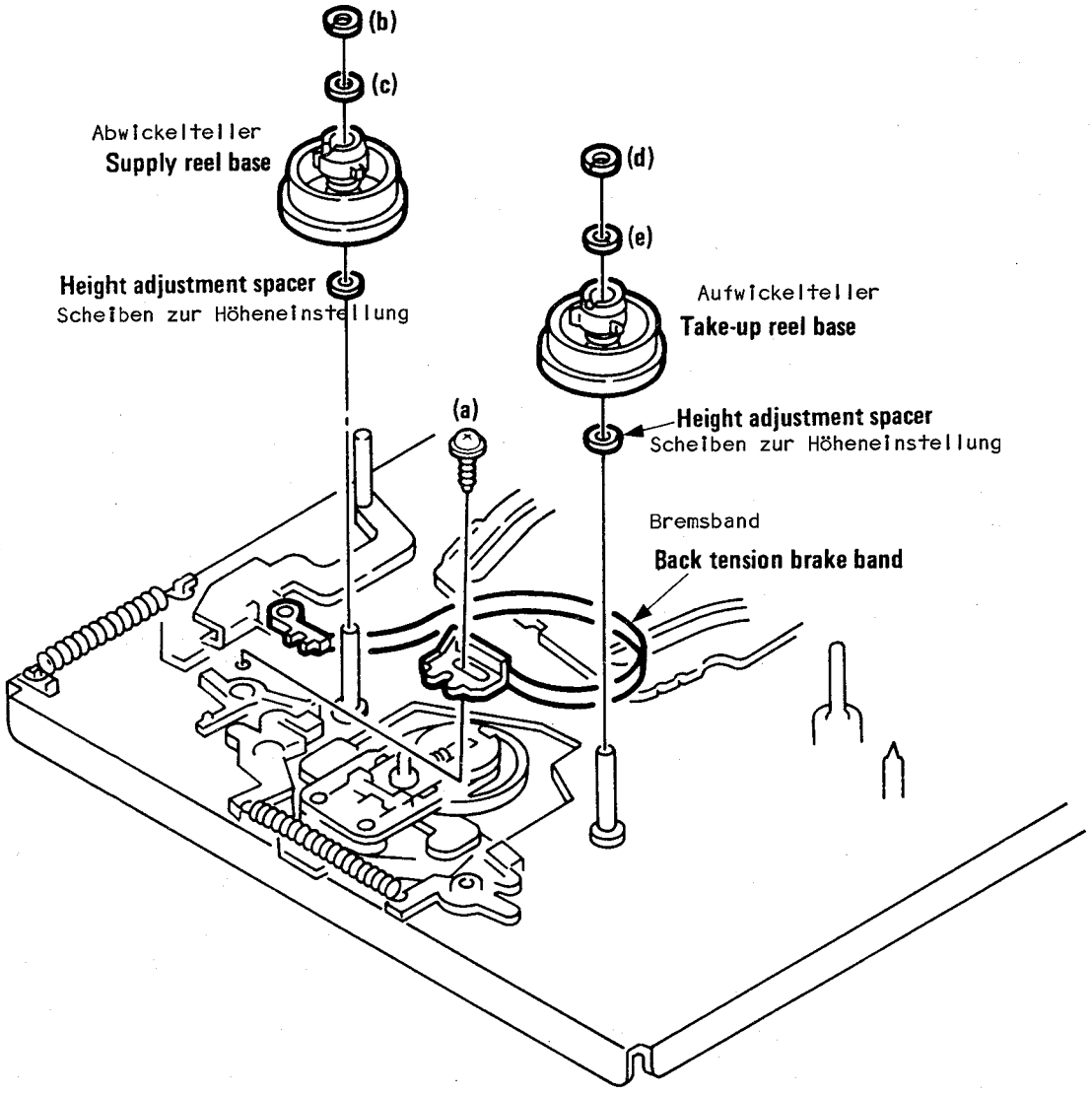


Bild 2.4.3

2.4.5 Umlenkrolle (Bild 2.4.4)

1.Entfernen Sie die Spezial-Scheibe (a), und nehmen Sie die Umlenkrolle heraus.
2.Bauen Sie die neue Umlenkrolle in umgekehrter Reihenfolge wieder ein.

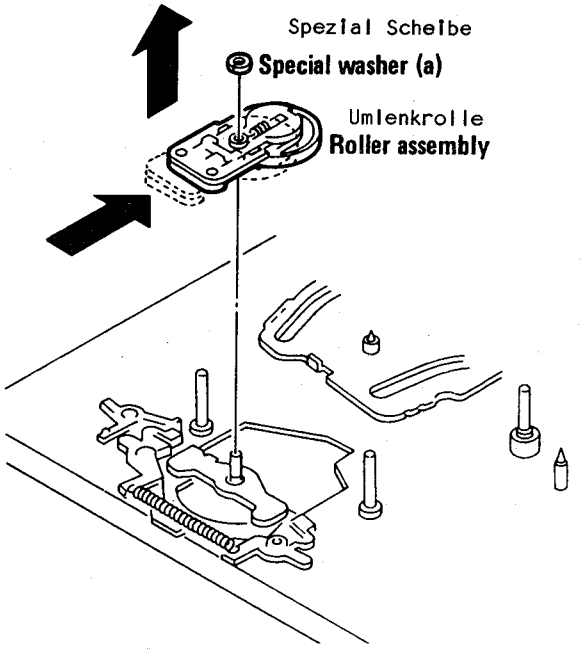


Bild 2.4.4

2.4.6 Capstanmotor (Bild 2.4.5)

1.Ziehen Sie den Steckverbinder ab.
ANMERKUNG:
Achten Sie darauf, daß das Gerät ausgeschaltet ist.
Stellen Sie den Laufwerkschalter in die STOP-Stellung (s. Abschnitt 2.6.4).
2.Entfernen Sie die Spezial-Scheibe (b) und den EJECT-Hebel (c).
3.Entfernen Sie den Capstanriemen (d).
4.Entfernen Sie die Schrauben (e),und nehmen Sie den Motor heraus.
5.Bauen Sie den neuen Motor in umgekehrter Reihenfolge wieder ein.

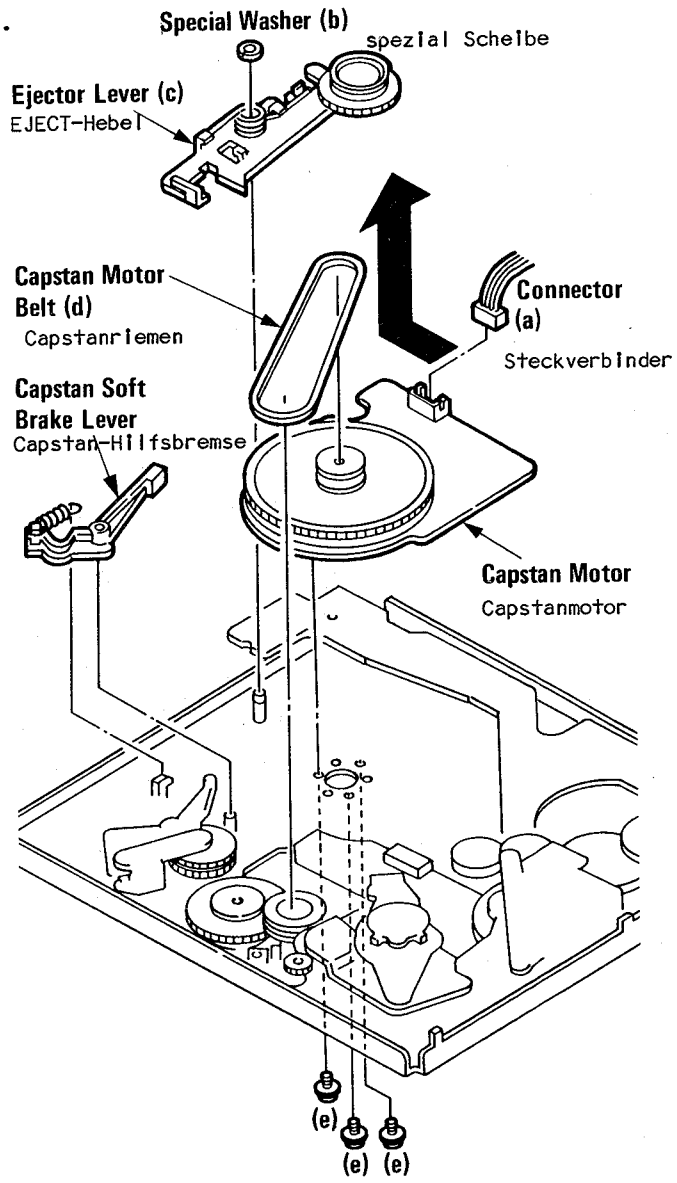
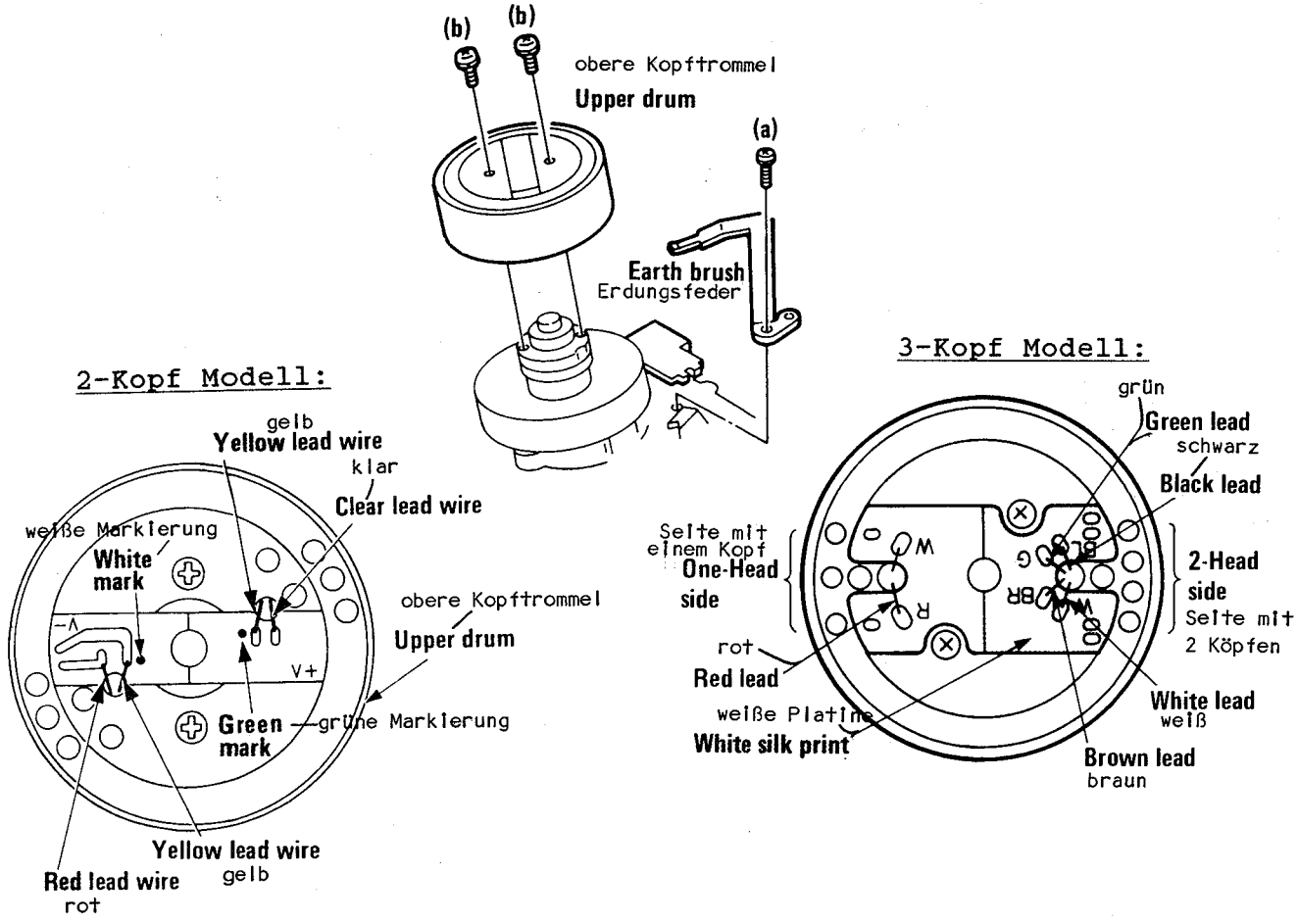


Bild 2.4.5

2.4.7 Obere Kopftrommel (Bild 2.4.6)

1. Entfernen Sie die Schraube (a) und den Erdungsschleifer.
2. Entfernen Sie die beiden Schrauben (b) und lösen Sie die Lötverbindungen.



Achten Sie auf die richtige Anschlußfolge der Leitungen

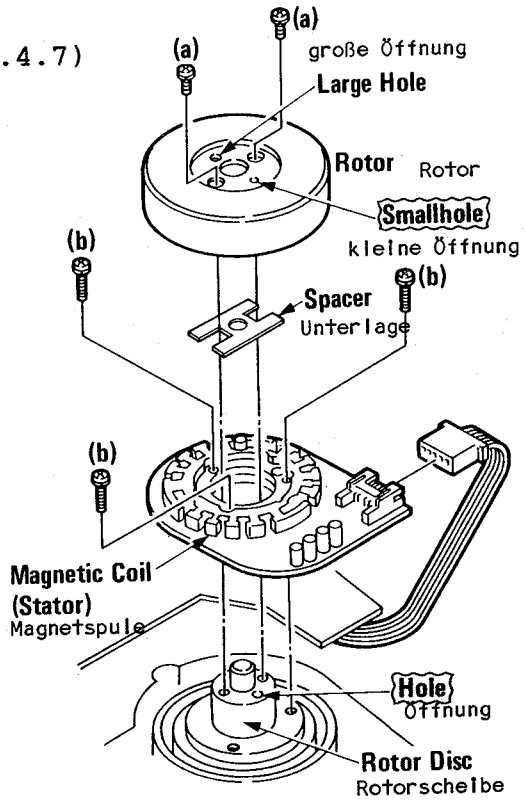
Bild 2.4.6

2.4.8 Rotor und Kopftrommelmotor (Bild 2.4.7)

1. Entfernen Sie die Sicherungsschraube (a) und anschließend den Rotor.
2. Entfernen Sie die Schrauben (b) und anschließend den Kopftrommelmotor.
3. Bauen Sie den neuen Kopftrommelmotor in umgekehrter Reihenfolge wieder ein.

Vorsicht:
Beachten Sie, daß die Position der kleinen Öffnungen des Rotors mit den Öffnungen der Rotor-Scheibe übereinstimmen.

Anmerkung:
Benutzen Sie zum Anziehen der Schrauben den Drehmoment-Schraubenzieher 753995.
Die Schrauben des Rotors und des Kopftrommelmotors sollten mit einem Drehmoment von 3 kg/cm angezogen werden.

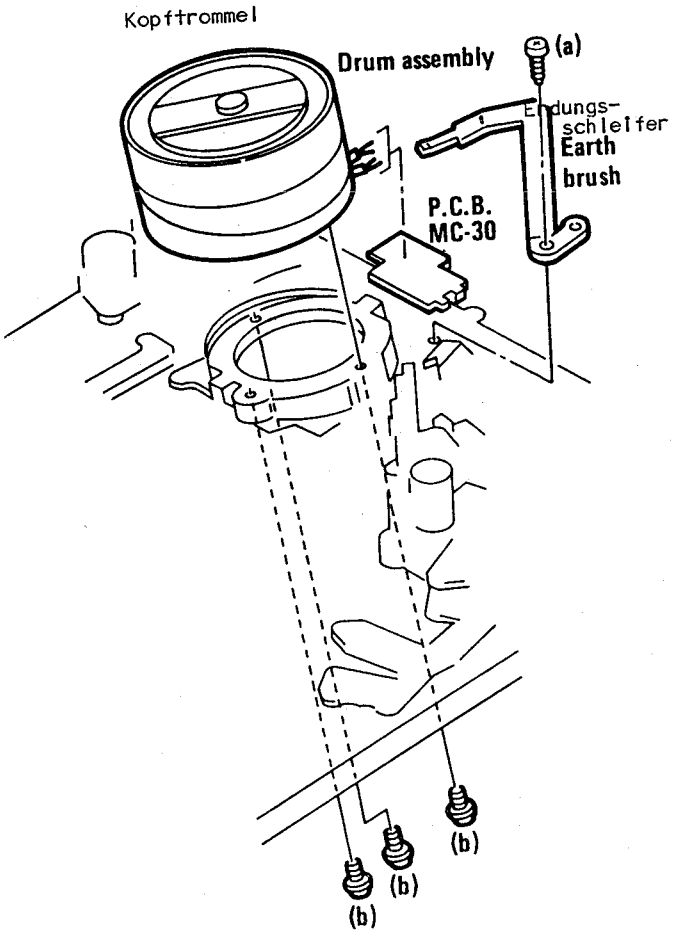


2.4.9 Kopftrommeleinheit (Bild 2.4.8)

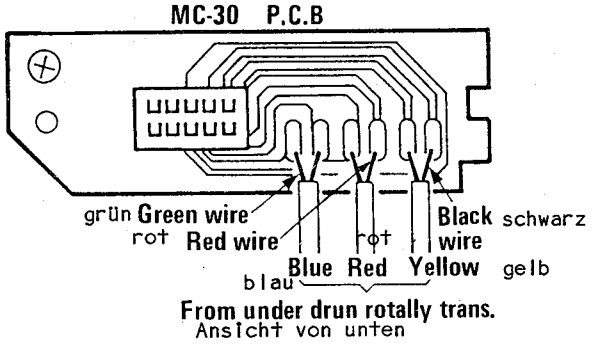
1.Entfernen Sie die Schraube (a) und den Erdungsschleifer.
2.Lösen Sie die Anschlüsse von der MC-30 Platine.
3.Entfernen Sie die Schrauben (b) und dann die Kopftrommeleinheit.

Arbeiten Sie vorsichtig, berühren Sie nicht die Videoköpfe.

4.Bauen Sie die neue Kopftrommeleinheit in umgekehrter Reihenfolge wieder ein.



Anschlüsse bei 3-Kopf-Modellen:



Anschlüsse bei 2-Kopf-Modellen:

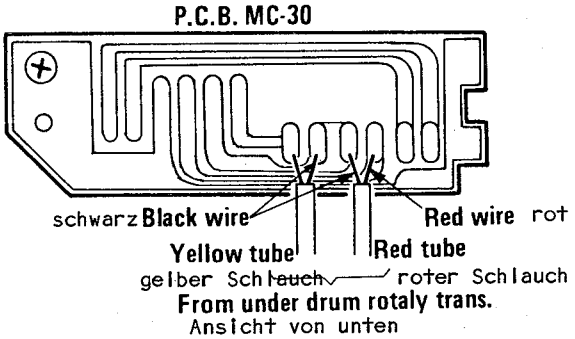


Bild 2.4.8

2.4.10 Audio/Kontrollspur-Kopfeinheit (Bild 2.4.9)

1.Entfernen sie die Mutter (a) und die Hülse (b). Lösen Sie die Steckverbidung.
2.Bauen Sie die neue Audio/Kontrollspur-Kopfeinheit ein.
3.Stellen Sie den Bandlauf ein.

2.4.11 Vollspur-Löschkopf (Bild 2.4.10)

1.Entfernen Sie die Feder (a) und die Mutter (b). Nehmen Sie dann die Bandberuhigungsrolle heraus.
2.Lösen Sie die 2 pol.Steckverbindung.
3.Nehmen Sie die Löschkopfeinheit heraus.
4.Bauen Sie die neue Löschkopfeinheit ein.

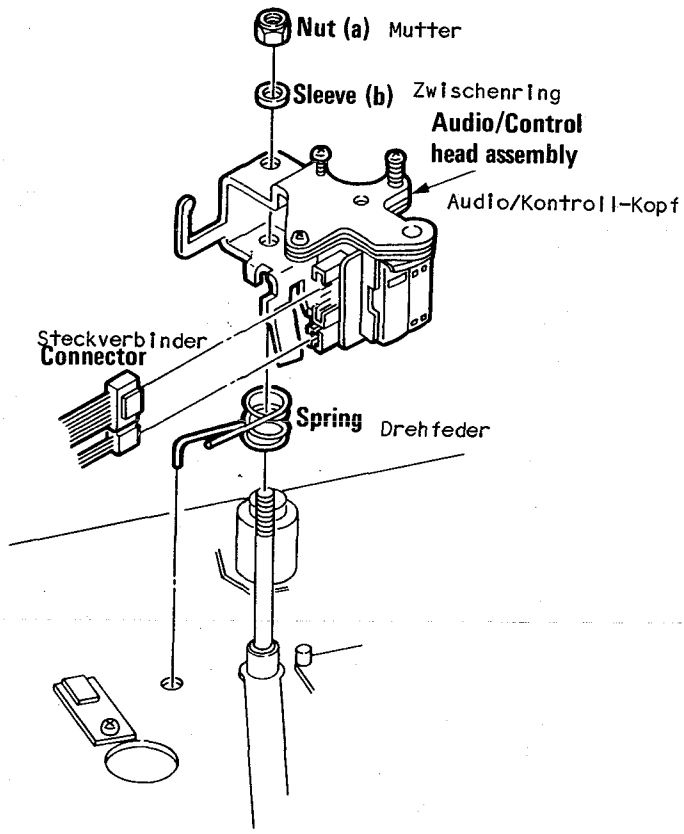


Bild 2.4.9

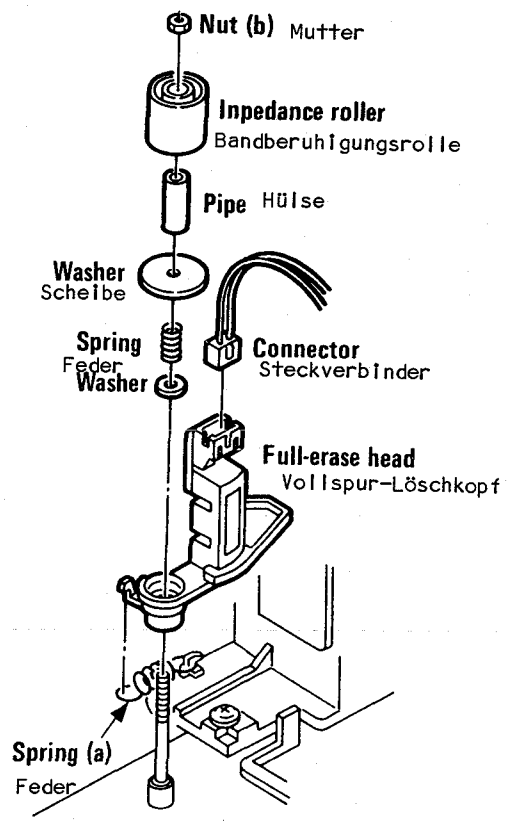


Bild 2.4.10

2.5 Vorbereitung zum Einstellen des Laufwerks (Bild 2.5.1)

Zur Einstellung des Laufwerks muß das Gerät ohne eingelegte Cassette betrieben werden. Gehen Sie hierbei wie folgt vor:

1.Verdecken sie den FWD- und den RWD-Sensor mit einem Stück schwarzen Klebeband o.ä., so daß kein Licht auf die Sensoren fällt.
2.Schieben Sie eine Cassette in den Schacht, bis sich der Cassettenträger bewegt. Ziehen Sie die Cassette wieder heraus.
3.Unter dieser Bedingung kann jede Betriebsart ausgeführt werden.

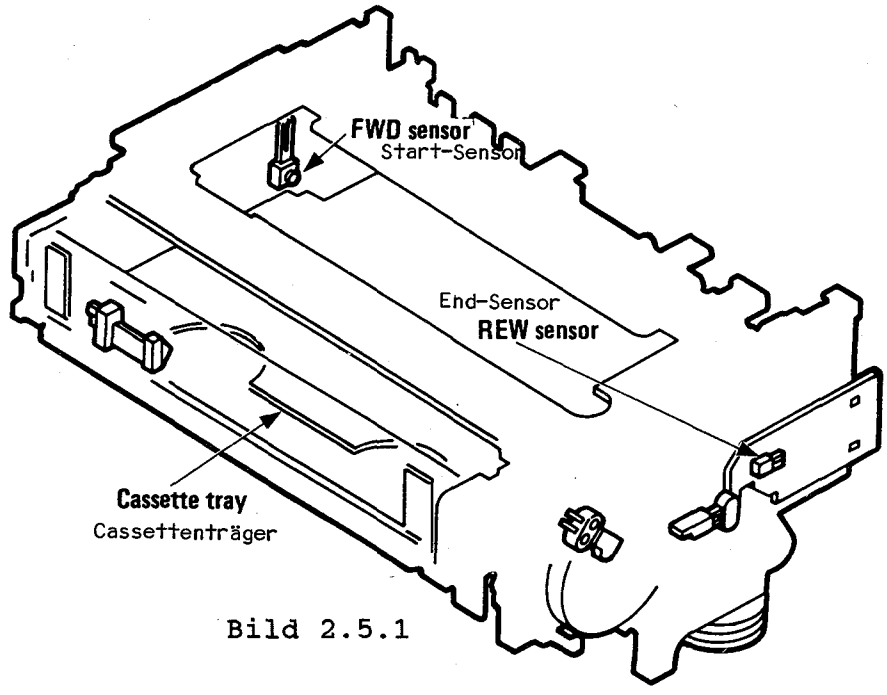


Bild 2.5.1

2.6 Einstellen des Laufwerks

2.6.1 Einstellen der Wickeltellerhöhe (Bild 2.6.1)

Wird der Aufwickelteller oder der Abwickelteller erneuert, ist es notwendig, daß die Höhe der Wickelteller neu eingestellt wird.
1.Legen Sie die Cassettenlehre 753613 in das Laufwerk, und schieben Sie die Lehre in Pfeilrichtung.
2.Prüfen Sie, daß die Fläche A der Lehre den Wickelteller nicht berührt, Fläche B jedoch Kontakt mit dem Wickelteller hat.
3.Berührt die Fläche A den Wickelteller, so ist eine Unterlegscheibe zu entfernen und eine neue Prüfung vorzunehmen.
4.Hat die Fläche B keinen Kontakt mit dem Wickelteller, so ist eine Unterlegscheibe einzufügen und die Prüfung zu wiederholen.
ANMERKUNG:
Benutzen Sie zur Anpassung der Wickeltellerhöhe die Unterlegscheiben 0.13t, 0.2t, 0.25t und 0.5t. Vom Werk aus wird die Scheibe 0.5t eingesetzt. Die beschriebene Höheneinstellung gilt für beide Wickelteller. Wird die Höhe der Wickelteller nicht korrekt eingestellt, kann es zu Störungen des Bandlaufs kommen.

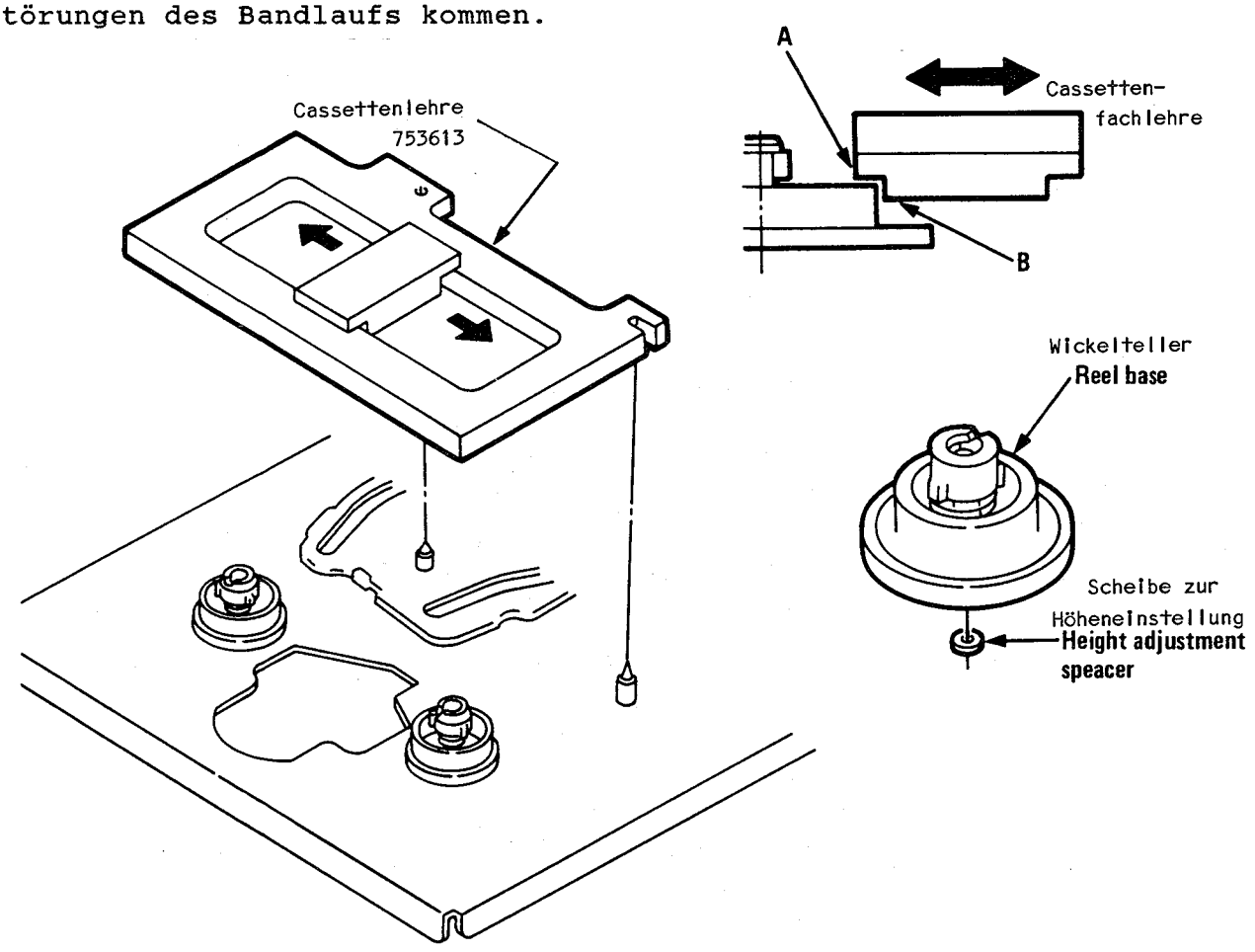


Bild 2.6.1

2.6.2 Einstellen des Banzugfühlhebels (Bild 2.6.2)

1.Bringen Sie das Laufwerk ohne eingelegte Cassette in die Wiedergabeposition. Ziehen Sie nach Beenden des Einfädelvorgangs den Netzstecker.
2.Legen Sie die Einstellehre 753614 in die entsprechende Position.
3.Überprüfen Sie, ob sich die Position des Bandzugfühlhebels innerhalb der vorgegebenen Markierung befindet.
4.Stimmt die Position des Bandzugfühlhebels nicht mit den Markierungen überein, kann mit der Schraube (a) die Position korrigiert werden.
5.Entfernen Sie die Einstellehre.
ANMERKUNG:
Achten Sie beim Umgang mit der Einstellehre darauf, daß die Videoköpfe nicht beschädigt werden.
Wird der Bandzugfühlhebel nicht korrekt eingestellt, kann es zu Störungen des Bandlaufs kommen.

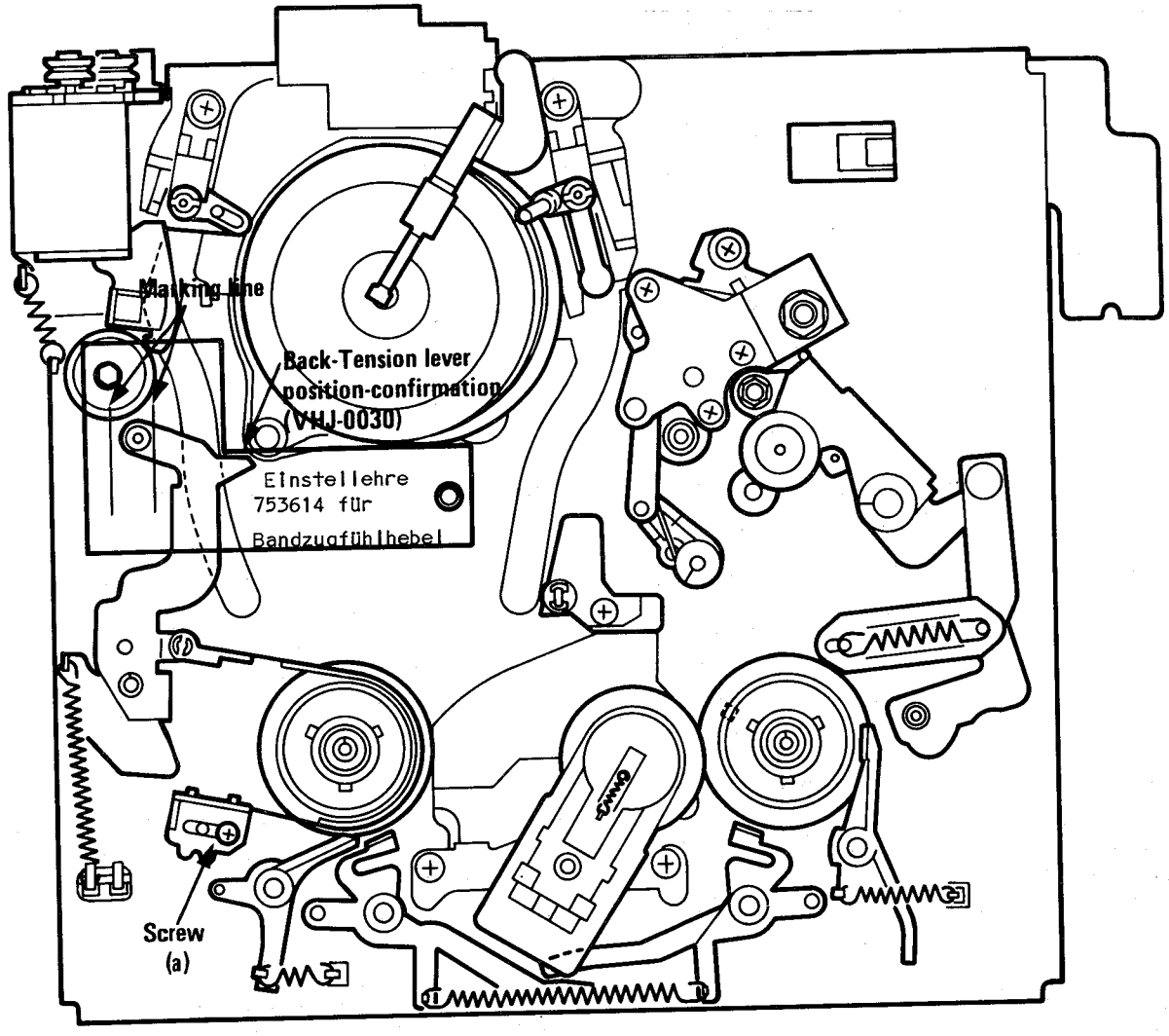


Bild 2.6.2

2.6.3 Einstellen des Bandzuges (Bild 2.6.3)

1.Legen Sie die Bandzugmeßcassette 753156 ein, und schalten Sie auf Wiedergabe.
2.Überprüfen Sie, ob der Bandzug 37-67pcm beträgt.
3.Bewegt sich der Bandzug nicht innerhalb dieses Bereiches, muß er neu eingestellt werden. Gehen Sie wie folgt vor:
A) Drücken Sie die EJECT-Taste, und nehmen Sie die Bandzugmeßcassette heraus.
B) Lösen Sie die Schraube (a), und verändern Sie die Position der Bremsbandhalterung (b).
4.Legen Sie die Bandzugmeßcassette wieder ein, und überprüfen Sie nochmals den Bandzug.

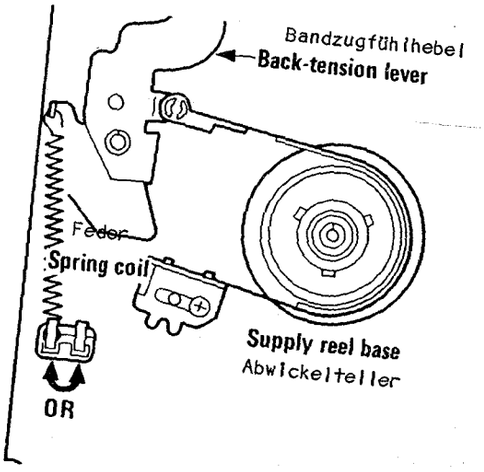


Bild 2.6.3

2.6.4 Einstellen des Fädelgetriebes und des Laufwerkschalters (Bild 2.6.4)

Wird ein Teil des Fädelgetriebes oder der Laufwerkschalter erneuert, ist es erforderlich, daß die Position des Getriebes und die Position des Laufwerkschalters neu eingestellt wird.
Aus diesem Grund ist es wichtig, daß vor Ausbau eines dieser Teile das Gerät in der STOP-Stellung steht. Getriebe und Laufwerkschalter nehmen hierbei die EJECT-Position ein.

1.Bewegen Sie das Getriebe von der EJECT-Stellung in die STOP-Stellung. Drehen Sie hierzu den Fädelmotor von Hand im Gegenuhrzeigersinn (Sicht von unten). Die STOP-Stellung ist dann erreicht,wenn die Nase des Laufwerkschalters und die Löcher der Kurven-Zahnräder I und II mit der position (a) und (b) in Bild 2.6.4 übereinstimmen.

ANMERKUNG:
Wenn das Kurven-Zahnrad II gewechselt wird, muß das Laufwerk in der STOP-Position stehen. Zuvor muß die Feder (c) der Wickeltellerbremsen auf der Laufwerkoberseite entfernt werden.

2.Der Einbau erfolgt in der Reihenfolge (A), (B) und (C).

ANMERKUNG:
Wird die Einstellung von Fädelgetriebe und Laufwerkschalter nicht korrekt vorgenommen, kommt es zu Fehlfunktionen des Geräts.

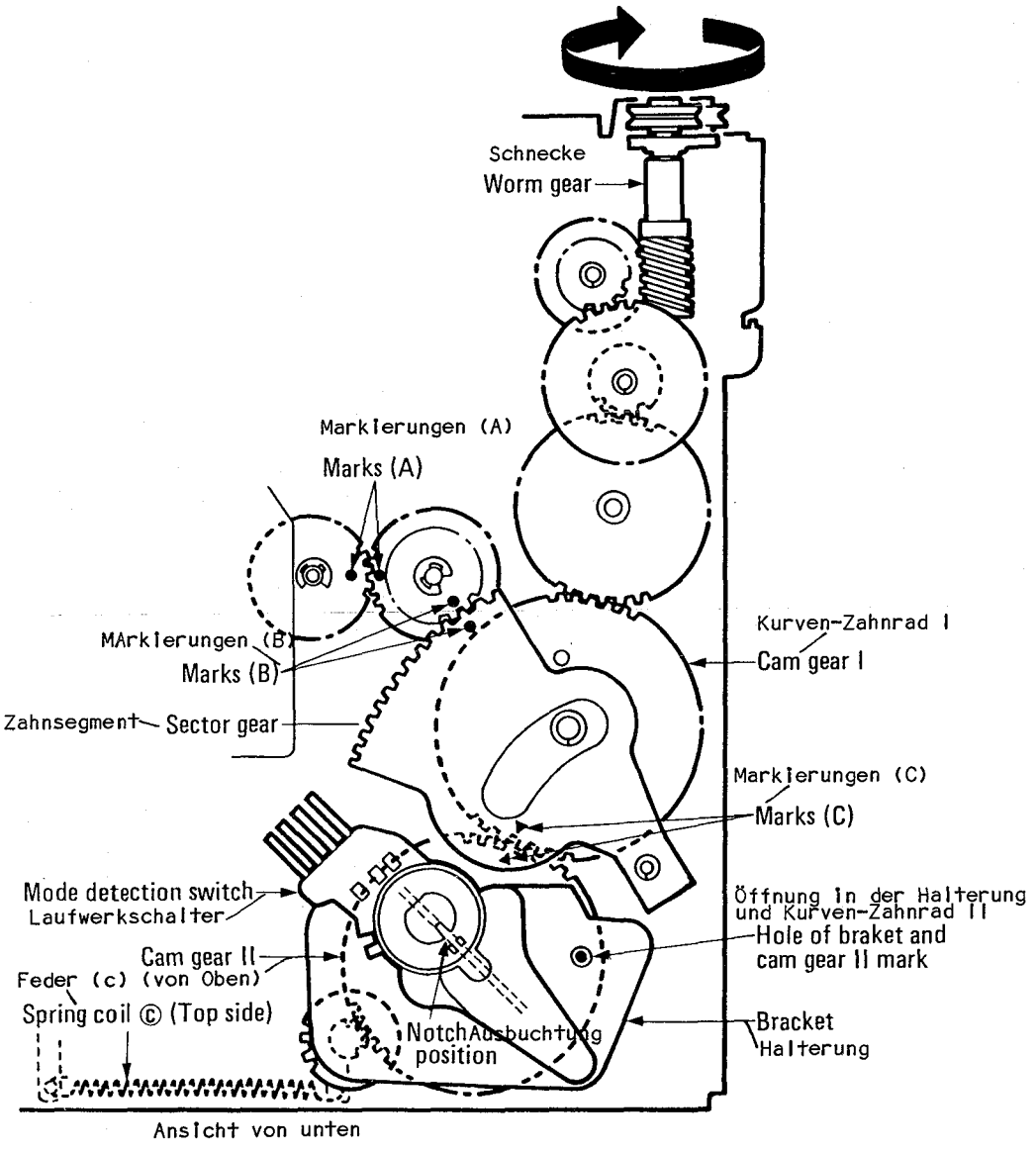

Schnecke
Worm gear
Markierungen (A)
Marks (A)
MArkierungen (B)
Marks (B)
Zahnsegment
Sector gear
Kurven-Zahnrad I
Cam gear I
Markierungen (C)
Marks (C)
Mode detection switch
Laufwerkschalter
Cam gear II
Feder (c) (von Oben)
Spring coil © (Top side)
Notch
position
Ausbuchtung
Öffnung in der Halterung
und Kurven-Zahnrad II
Hole of braket and
cam gear II mark
Bracket
Halterung
Ansicht von unten

Bild 2.6.4

2.6.5 Überprüfung der Wickelzüge (Bild 2.6.5)

Überprüfen Sie mit Hilfe der Drehmomentmeßuhr 753618 die Wickelzüge nach folgender Tabelle:

Mode	Torque
PLAY	80 ~ 140g · cm
F-SEARCH	100 ~ 200g · cm
R-SEARCH	140 ~ 260g · cm
FWD/REW	650g · cm or more
UNLOADING	70 ~ 130g · cm

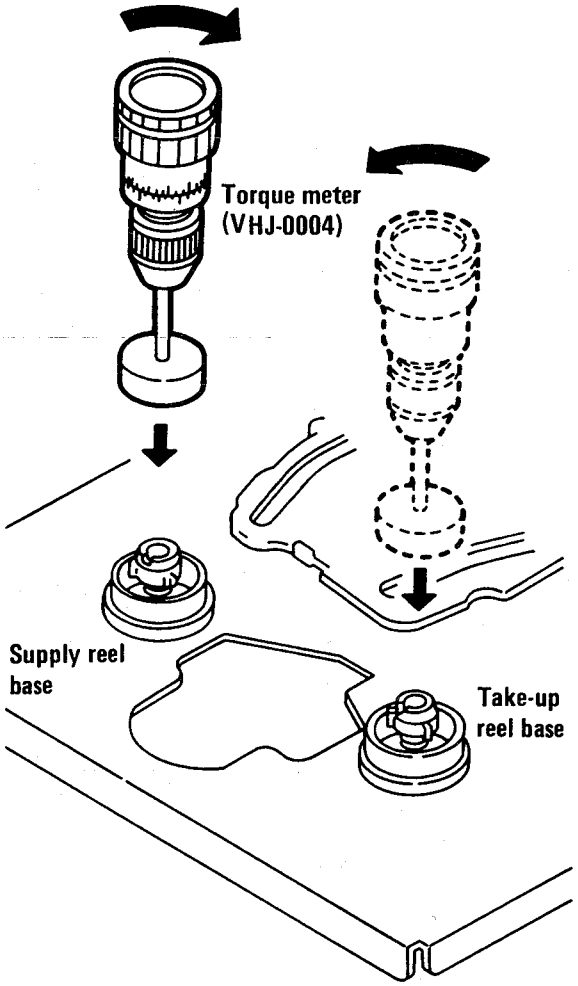


Bild 2.6.5

ANMERKUNG:
1.Mit "Wickelzug in der Ausfädelfunktion" ist der Wickelzug zu Beginn der Ausfädelfunktion gemeint.
2.In den Funktionen PLAY,F-SEARCH und R-SEARCH soll das Meßergebnis über 3 Sekunden gemittelt werden. In den Funktionen F.FWD,REW und Ausfädeln sollte die Meßuhr verriegelt sein.
3.Wenn die Wickelteller blockiert sind, arbeitet das Laufwerk nicht. Drücken Sie die STOP-Taste, um in eine andere Funktion zu wechseln.

Entsprechen die Wickelzüge nicht den erforderlichen Werten, überprüfen Sie:

4. den Capstanmotor und das Rücklaufgetriebe.
5. den Capstanriemen.
6. die Rutschkupplung, Umlenkrolle usw.

Erneuern Sie ggf. defekte Friktionsteile.

2.7 Überprüfung und Einstellen des Bandlaufsystems (Bild 2.7.1 und 2.7.2)

Das komplette Bandlaufsystem wird im Werk genau eingestellt. Eine Neueinstellung ist deshalb normalerweise nicht notwendig.
Nach langer Betriebszeit oder dem Erneuern eines Bauteiles ist es jedoch u.U. erforderlich, den Bandlauf zu überprüfen oder neu einzustellen.
Gehen Sie hierzu wie folgt vor:

1. Reinigen Sie gründlich das Laufwerk und die bandführenden Teile. Im Laufe der Zeit sammeln sich im Laufwerk Abrieb vom Band, Staub und Schmutz.
2. Meßpunkte zur Beobachtung der FM-Hüllkurve und des Audiosignales:
   - Zur Beobachtung der FM-Hüllkurve schließen Sie einen Oszillografen wie folgt an den Stecker CN1006 an:
     Pin 1: Hüllkurve
     Pin 2: Masse
     Pin 3: Kopfumschaltimpuls zum Triggern
   - Zur Beobachtung des Audiosignals schließen Sie einen Oszillografen an den Audio-Ausgang Anschluß auf der VD-1 Platine an (Anschluß an der Geräterückseite).
3. Überprüfen des Bandlaufs:
   - Überprüfen Sie das Bandtransportsystem am Anfang und am Ende mit einer Cassette E-120.
   - Überprüfen Sie in der Wiedergabe-Funktion, daß das Band am Bandeinlauf und am Bandauslauf nicht über die Führungskanten läuft. Ist eine Abweichung im Bandlauf festzustellen, so ist die Höhe der Bandführungsrollen einzustellen.
   - Überprüfen Sie in der Wiedergabe-Funktion, daß das Band an den Führungsrollen nicht knittert oder kräuselt. Ist das der Fall,so ist die Höhe der Bandführungsrollen einzustellen.
     Spulen Sie die Cassette um,und machen Sie eine Aufnahme und Wiedergabe. Überprüfen Sie die folgenden Punkte:
   - Das Band darf während der Wiedergabe-Funktion und in der Funktion "Bildsuchlauf rückwärts" nicht knittern oder kräuseln. Ist das der Fall, so korrigieren Sie geringfügig die Höhe der Bandführungsrollen.
   - Überprüfen Sie das Fernsehbild und das Audiosignal am Beginn der Aufnahme, wenn Sie von REW nach PLAY, bzw. von R-SEARCH nach PLAY umschalten. Wenn Sie irgendwelche Unregelmäßigkeiten entdecken, stellen Sie das Bandtransportsystem neu ein.

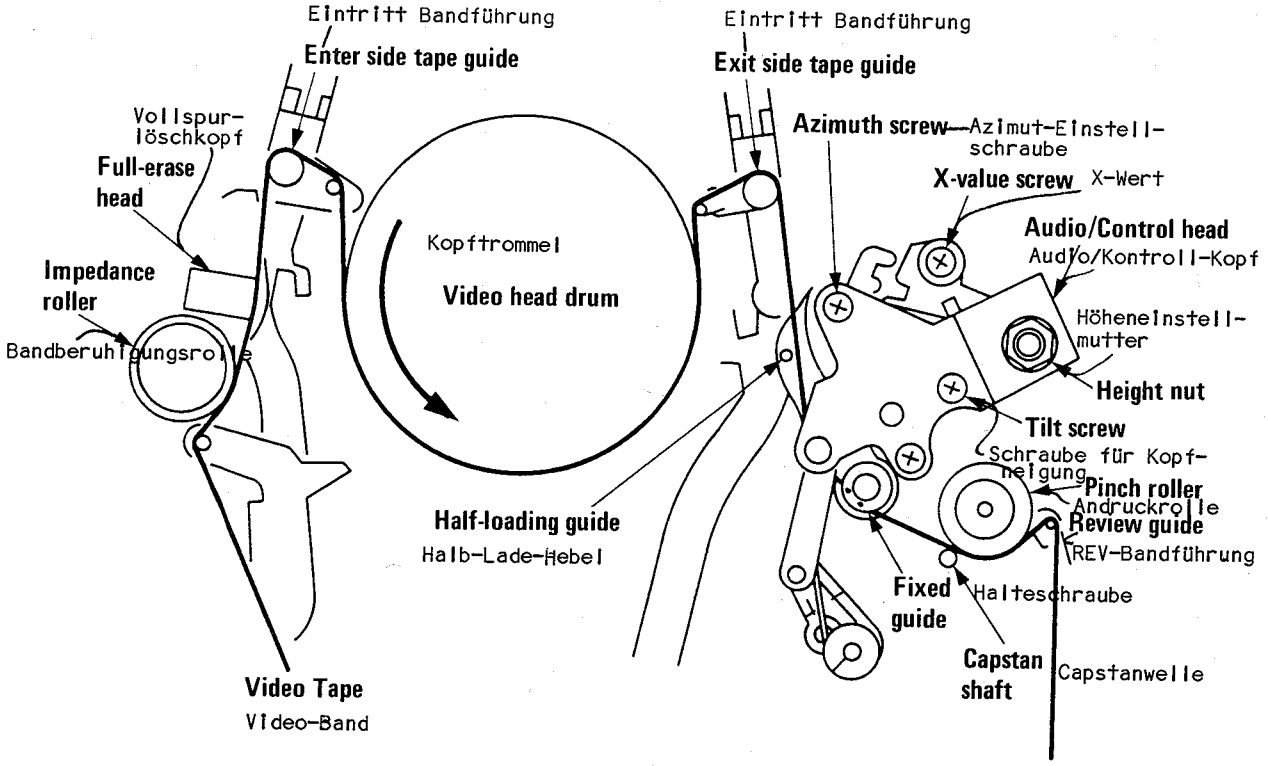
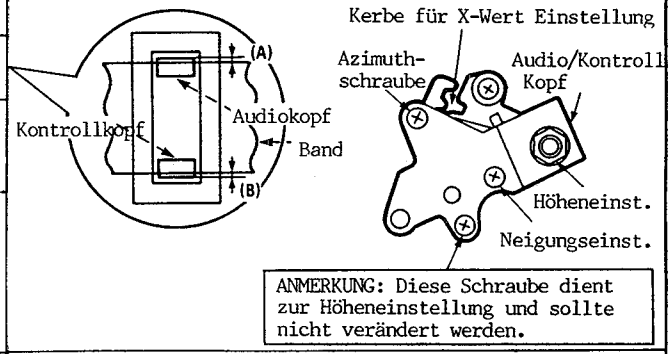


Bild 2.7.1

Abgleich des Bandlaufsystems

	Abgleich	Abgleichpunkt	Band	Abgleichmethode	Anmerkungen und Testpunkte
1	Bandführung am Bandein- und auslauf	Bandführungsrollen	753157	1. Stellen Sie mit dem Tracking-Einsteller eine max. FM-Hüllkurven-Amplitude ein. 2. Lösen Sie die Bandführungsrollen, und stellen Sie abwechselnd mit beiden Rollen eine flache Hüllkurve ein.	1. Oszillografieren Sie die FM-Hüllkurve (triggern Sie mit der + Flanke. 2. Drehen Sie vorsichtig an den Bandführungsrollen. Ziehen Sie die Bandführungsrollen nicht zu fest an. (Sie sollten nur so weit verändert werden, bis die Amplitude der Hüllkurve um die Hälfte abnimmt.) 3. Die Höhe der Bandberuhigungsrolle kann nicht eingestellt werden . Nur wenn die Amplitude der Hüllkurve um mehr als 50 % schwankt, kann eine Einstellung im Bereich von 90° vorgenommen werden.
2	Bandführungsbolzen	Bandführungsbolzen	753157	1. Schalten Sie auf PLAY, Stellen Sie den Führungsbolzen so ein, daß das Band nicht über die Führung läuft.	1. Wird das Band in der Funkt. REV-SEARCH an der unteren Kante genittert, stellen Sie am Bandführungsbolzen.
3	Audio/ Kontroll-Kopf	Azimut-Einstellschraube Höheneinstellschraube Neigungseinstellschraube X-Wert-Einstellschraube	753157	1. Stellen Sie mit dieser Schraube einen max. Audiopegel ein. 2. Stellen Sie die Höhe des Kopfes so ein, daß die Flächen A u. B. gleichmäßig vom Band verdeckt sind. 3. Schwankt der Audiopegel,drehen Sie die Neigungseinstellschraube in einem Bereich von 90° und wiederholen Sie die Schritte 1 und 2. 4. Stellen Sie den Trackingeinsteller in die Mittelstellung. Stellen Sie mit der X-Wert-Schraube eine maximale FM-Hüllkurve ein.	 ANMERKUNG: Diese Schraube dient zur Höheneinstellung und sollte nicht verändert werden.
4	Überprüfung bei Aufnahme und Wiedergabe	Bandführungsrollen	Cassette E 120		1. Überprüfen Sie die FM-Hüllkurve bei Wiedergabe. 2. Überprüfen Sie, daß das Band in der Funktion REV-SEARCH nicht kniitert oder kräuselt.

Die Pfeile ↱ ↰ kennzeichnen, wo das Band unter Normalbedingungen entlanglaufen muß

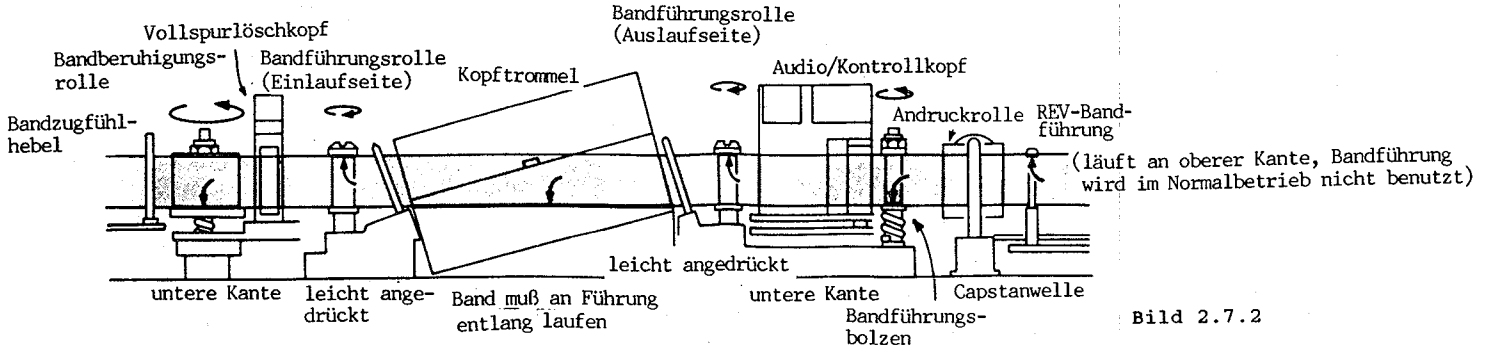
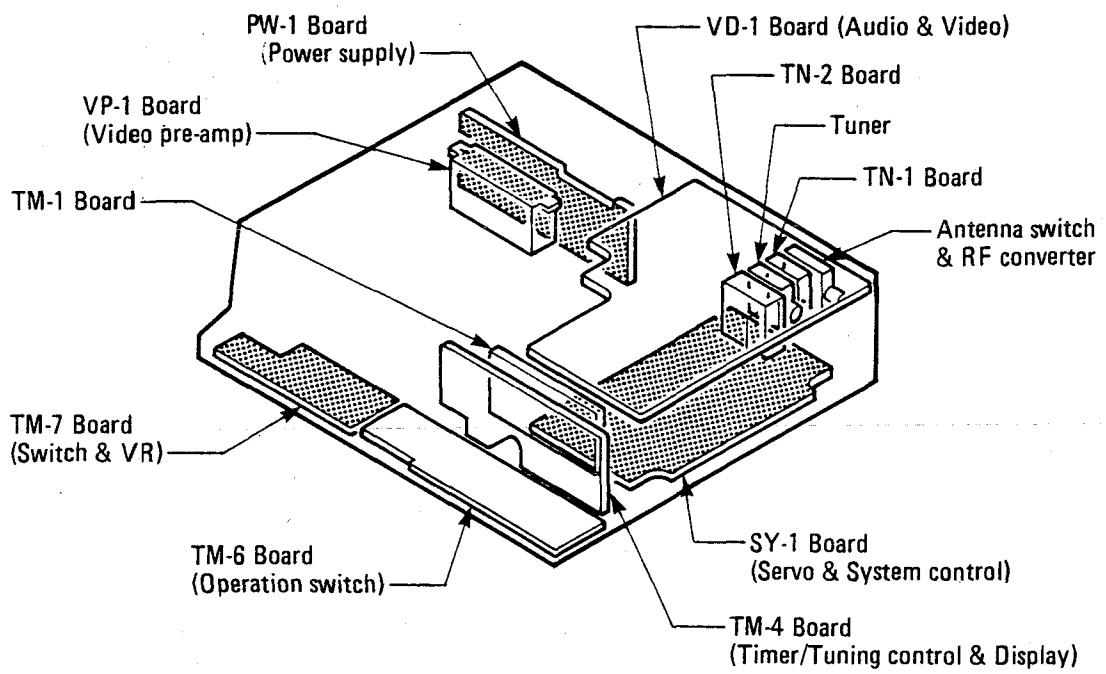


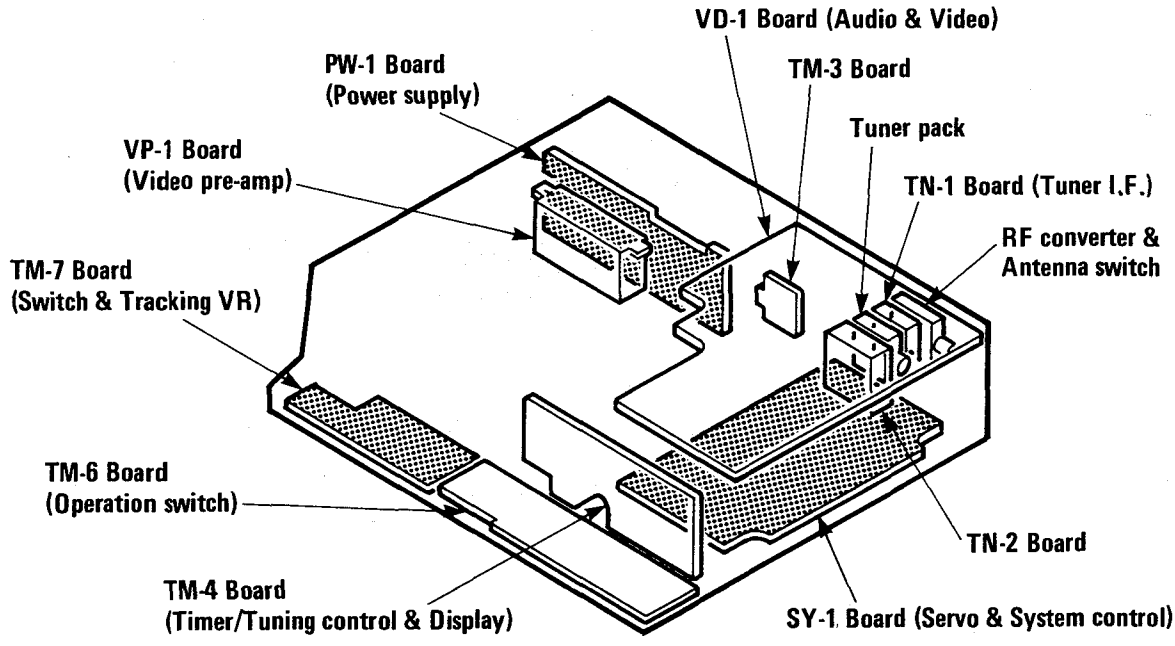
Bild 2.7.2

3. ANORDNUNG DER SCHALTPLATINEN

3.1 FM 560, FM 562,FM 564



Anordnung der Platinen FM 560



Anordnung der Platinen FM 562 und FM 564

4. ELEKTRISCHER ABGLEICH

4.1 Vorbereitungen

4.1.1 Benötigte Meßgeräte und Hilfsmittel

- Farb-TV Monitor
- Farbbalkengenerator mit HF- und Videoausgang
- Audio NF-Generator
- Abschwächer
- Oszillograf (2-Kanal, 20MHz, Tastkopf 10:1)
- Frequenzzähler (bis 10MHz)
- Digitalvoltmeter
- AC-Voltmeter
- Ein- Ausgangstastköpfe
- Abgleichcassette 753158
- Abgleichcassette 753157
- Abgleichcassette 753621
- Abgleichcassette 753996

4.1.2 Voreinstellungen

Für den Abgleich der einzelnen Schaltungen wird das HF-Ausgangssignal des Farbbalkengenerators benötigt. Verbinden Sie aus diesem Grund den HF-Ausgang des Farbbalkengenerators mit dem Antenneneingang des Videorecorders. Für den genauen Abgleich ist es wichtig, daß das Videosignal am Ausgang der Tuner/ZF-Baugruppe den in Bild 4.2.1 angegebenen Werten entspricht. Überprüfen Sie das Videosignal mit dem Oszillografen am VIDEO OUTPUT Anschluß der Videoschaltung.

- Die Amplitude des Synchronimpulses sollte 0.3V_{ss} betragen.
- Die Amplitude der Videoinformation sollte 0,7V_{ss} betragen.
- Stimmen Sie die Gerätefeinabstimmung so ab, daß die Burst-Amplitude einen Wert von 0,3V_{ss} erreicht.
- Überprüfen Sie, daß im Bereich des Synchronimpulses keine Störimpulse (Spitzen) auftreten.

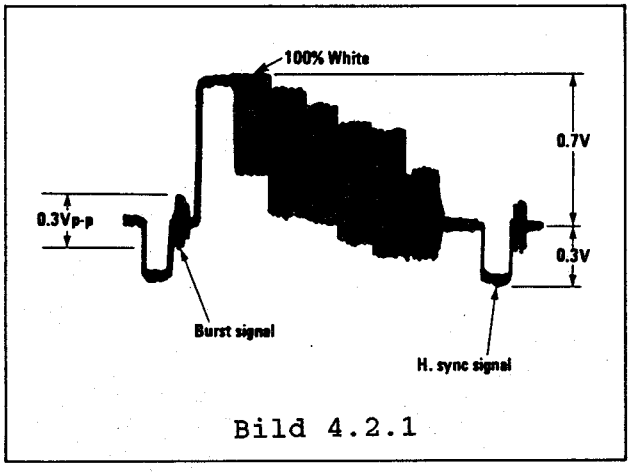
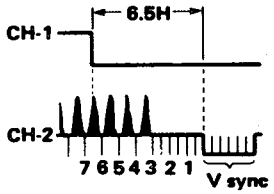
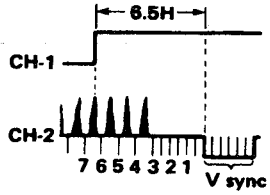
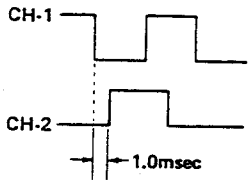
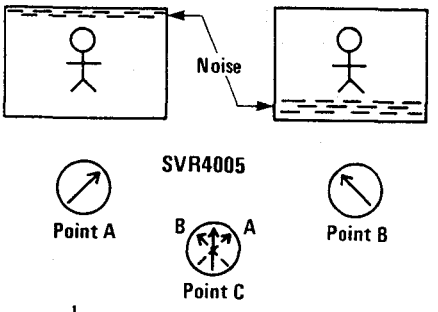
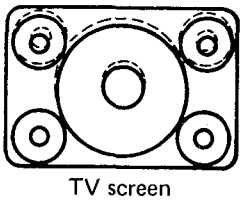


Bild 4.2.1

4.2 Abgleich der Servoschaltung

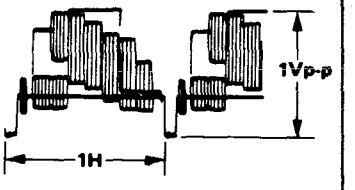
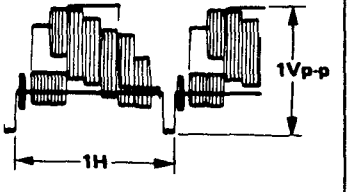
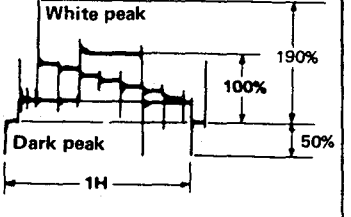
Nr.	Abgleich	Eingang	Betriebsart	Meßpunkt	Abgl.Punkt	Anmerkung
1	CH-1 Kopfum-schaltim-puls	Abgleich-cassette 753157	PLAY	TP-1001 CN4008(1) Trigger	SVR4001	 Stellen Sie SVR4001 so ein, daß der V-Sync.Im-puls 6,5 ±0,5 Zeilen vor der neg. Flanke des Kopfumschaltimpulses beginnt.
2	CH-2 Kopfum-schalt-impuls	Abgleich-cassette 753157	PLAY	TP-1001 CN4008(1) Trigger	SVR4002	 Stellen Sie SVR4002 so ein, daß der V-Sync Im-puls 6,5 ±0,5 Zeilen vor der pos. Flanke des Kopfumschaltimpulses beginnt.
3	Tracking	Farbbal-ken aus Genera-tor	REC ↓ PLAY	CN4008(4) CN4008(1) Trigger	SVR4003	 1.Machen Sie eine Auf-nahme, und geben Sie die Aufnahme anschließend wieder. Stellen Sie den Tracking-Einsteller in Mittelstellung. 2.Stellen Sie mit SVR4003 eine Phasenlage des CH-2 Signals von 1 ±0,5ms nach der neg. Flanke des Kopfumschaltimpulses ein. (Verzögern Sie das CH-2 Signal.)
4	STILL V-Ein-stellung	Farbbalken von Generator	REC ↓ PLAY ↓ STILL	Bildschirm	SVR4004	1.Machen Sie eine Auf-nahme, und geben Sie an-schließend die Aufnahme als Standbild wieder. 2.Stellen Sie mit SVR4004 auf minimales Bildzittern ein.

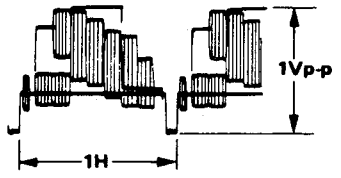
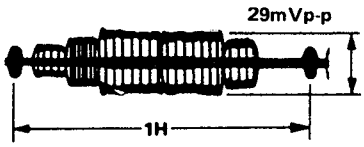
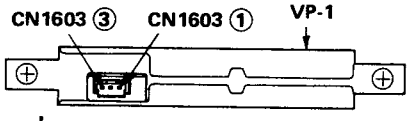
Nr.	Abgleich	Eingang	Betriebsart	Meßpunkt	Abgl.Punkt	Anmerkung
			Nur FM 564			
5	SLOW Tracking	TV-Sendung	REC ↓ PLAY ↓ 1/5 SLOW	Bild-schirm	SVR4005	1.Stellen Sie den SLOW Tracking-Einsteller in die Klick-Position. 2.Beobachten Sie die Rauschbalken am oberen und unteren Bildrand des Bildschirms. 3.Drehen Sie SVR4005. Die Stellung von SVR4005, in der der Rauschbalken am oberen Bildschirmrand erscheint, ist Punkt A. 4.Drehen Sie SVR4005 noch einmal. Die Stellung, in der der Rauschbalken am unteren Ende des Bildschirmes erscheint, ist Punkt B. 5.Stellen Sie SVR4005 in die Mitte von Punkt A und Punkt B. Dieser Punkt ist Punkt C.
			Nur FM 564			
6	SLOW V-Jitter	TV-Sendung	REC ↓ PLAY ↓ STILL	Bild-schirm	SVR4007	1. Geben Sie die Aufn. wieder, und schalten Sie in die SLOW-Funktion. 2.Stellen Sie mit SVR4007 auf minimales Zittern ein.
			Nur FM 564			
7	x 2 PLAY	TV-Sendung	REC ↓ PLAY ↓ QUICK	Bild-schirm	SVR4006	1.Stellen Sie den Tracking-Einsteller in die Mitten-Position. 2.Geben Sie die Aufnahme in der QUICK-Funktion wieder. 3.Drehen Sie an SVR4006 bis das Rauschen verschwindet.

4.3 Abgleich der Videoschaltung (VD-1 Platine)

ANMERKUNG:

1. Beim Abgleich der Punkte 1, 2 u. 5 ist der Videoausgang mit 75 Ohm abzuschließen.
2. Führen Sie den Abgleich der Punkte 4 u. 5 wechselweise durch, bis beide Werte mit den Angaben übereinstimmen.
3. Die Angabe "Rauschen" bedeutet, daß die Aufnahme ohne Videoeingangssignal ausgeführt werden soll.

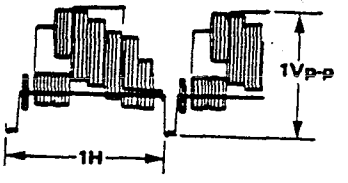
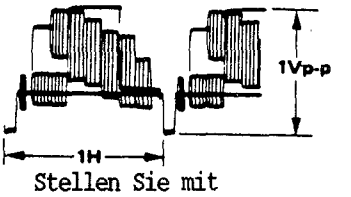
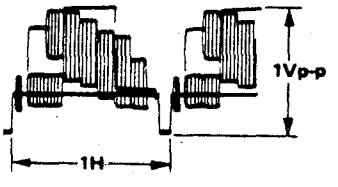
Nr.	Abgleich	Eingang	Betriebsart	Meßpunkt	Abgl.Punkt	Anmerkung
1	E-E Pegel	Farb-balken von Generator	E-E	TP-1001	SVR1007	 Stellen Sie mit SVR1007 einen Pegel von 1,00 ±0,05Vss ein.
2	Wieder-gabe-Pegel	Abgleich-cassette 753158	PLAY (Farb-balken)	TP-1001	SVR1006	 Stellen Sie mit SVR1006 einen Pegel von 1,00 ±0,05Vss ein.
3	Schwarz- und Weiß-Begren-zung	Farb-balken von Generator	E-E	TP-1002	SVR1005 (schwarz) SVR1002 (weiß)	 1.Stellen Sie mit SVR1005 eine Schwarzbegrenzung bei 50 +0% -5% ein. 2.Stellen Sie mit SVR1002 eine Weißbegrenzung bei 190 +0% -5% ein.
4	FM-Träger (CARRIER)	Rauschen	E-E	TP-1006	SVR1003	1.Schalten Sie den Recorder in die AV-Stellung, und machen Sie eine Aufn. ohne Signal. 2.Stellen Sie mit SVR1003 eine Frequenz von 3,80 ±0,05Mhz ein.

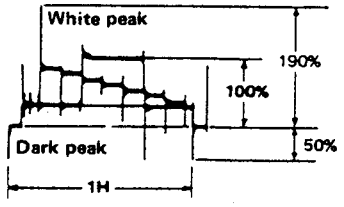
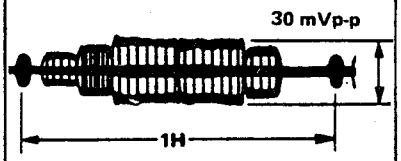
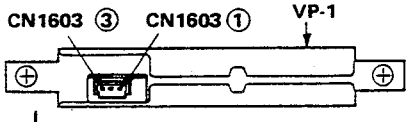
Nr.	Abgleich	Eingang	Betriebsart	Meßpunkt	Abgl.Punkt	Anmerkung
5	FM-Hub (Deviation)	Farbbalken von Generator	REC (Abgl.) ↓ PLAY (Prüfung)	TP-1001	SVR1004	 1.Geben Sie die Aufnahme wieder und prüfen Sie, ob der Pegel 1,00 ±0,05Vss beträgt. 2.Stellen Sie ggf. mit SVR1004 den vorgegebenen Wert ein.
6	VXO-Frequenz	unbespieltes Band	PLAY	TP-1007	SVR1201	Stellen Sie mit SVR1201 eine Frequenz von 4433619 ± 20 Hz ein.
7	CCD-Pegel	Farbbalken von Generator	E-E	TP-1003 TP-1004	SVR1121	 Stellen Sie den Regler so ein, daß an beiden Testpunktender gleiche Pegel erscheint.
8	Chroma Aufnahmestrom	Farbbalken von Generator	REC	CN1603(3) (heiß) CN1603(1) (Masse)	SVR1202	 1.Drehen Sie SVR1001 auf Linksanschlag (Ansicht von Bestückungss.). 2.Stellen Sie eine Signalamplitude von 29 ± 2 mVss ein.
9	Luminanz Aufnahmestrom	S/W Signal von Generator	REC	CN1603(3) (heiß) CN1603(1) (Masse)	SVR1001	 Stellen Sie mit SVR1001 einen Signalpegel von 115 ± 15 mVss ein. 

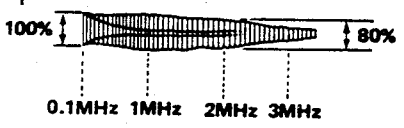
4.3.1 Abgleich der Videoschaltung nur FM 560 763 (VD-1 Platine)

ANMERKUNG:

1. Beim Abgleich der Punkte 1, 2 u. 4 ist der Videoausgang mit 75 Ohm abzuschließen.
2. Führen Sie den Abgleich der Punkte 3 u. 4 wechselweise durch, bis beide Werte mit den Angaben übereinstimmen.
3. Die Angabe "Rauschen" bedeutet, daß die Aufnahme ohne Videoeingangssignal ausgeführt werden soll.

Nr.	Abgleich	Eingang	Betriebsart	Meßpunkt	Abgl.Punkt	Anmerkung
1	E-E Pegel	Farb-balken von Genera-tor	E-E	TP-1001	SVR1001	 Stellen Sie mit SVR1001 einen Pegel von 1,00 ±0,05Vss ein.
2	Wieder-gabe-Pegel	Abgleich-cassette 753158	PLAY (Farb-balken)	TP-1001	SVR1007	 Stellen Sie mit SVR1007 einen Pegel von 1,00 ±0,05Vss ein.
3	FM-Träger (CARRIER)	Rauschen	E-E	TP-1003	SVR1006	1.Schalten Sie den Recorder in die AV-Stellung, und machen Sie eine Aufn. ohne Signal. 2.Stellen Sie mit SVR1006 eine Frequenz von 3,80 ±0,05 Mhz ein.
4	FM-Hub (Devi-ation)	Farb-balken von Generator	REC (Abgl.) ↓ PLAY (Prü-fung)	TP-1001	SVR1005	 1.Geben Sie die Aufnahme wieder und prüfen Sie, ob der Pegel 1,00 ±0,05Vss beträgt. 2.Stellen Sie ggf. mit SVR1005 den vorgegebenen Wert ein.

Nr.	Abgleich	Eingang	Betriebsart	Meßpunkt	Abgl.Punkt	Anmerkung
5	Schwarz- und Weiß- Begren- zung	Farb- balken von Generator	E-E	IC1001(20)	SVR1004 (schwarz) SVR1003 (weiß)	 1.Stellen Sie mit SVR1004 eine Schwarzbegrenzung bei 50 +0% -5% ein. 2.Stellen Sie mit SVR1003 eine Weißbegrenzung bei 190 +0% -5% ein.
6	VXO- Fre- quenz	unbespiel- tes Band	PLAY	TP-1004	SVR1009	Stellen Sie mit SVR1009 eine Frequenz von 4433619 ± 20 Hz ein.
7	CCD- Pegel	Farb- balken von Generator	E-E	TP-1005 TP-1007	SVR1102	 Stellen Sie den Regler so ein, daß an beiden Test- punkten der gleiche Pegel erscheint.
8	Chroma Aufnahme- strom	Farb- balken von Generator	REC	CN1603(3) (heiß) CN1603(1) (Masse)	SVR1010	 1.Drehen Sie SVR1011 auf Linksanschlag (Ansicht von Bestückungss.). 2.Stellen Sie eine Signalamplitude von 30 ± 2 mVss ein.
9	Lumi- nanz Aufnahme- strom	S/W Sig- nal von Generator	REC	CN1603(3) (heiß) CN1603(1) (Masse)	SVR1011	 Stellen Sie mit SVR1011 einen Signalpegel von 120 ± 5 mVss ein. 

Nr.	Abgleich	Eingang	Betriebsart	Meßpunkt	Abgl.Punkt	Anmerkung
10	Wieder-gabe Frequenz-gang	Abgleich-cassette 753621	PLAY (Wobbel-signal)	TP-1001 CN4008(1) (Trigger)	SVR1008	 1.Stellen Sie mit dem Trackingeinsteller eine optimale Hüllkurve ein. 2.Stellen Sie SVR1008 so ein, daß die Amplitude der 2MHz Marke 80% der 0,1 MHz Marke erreicht.

4.4 Abgleich der Audioschaltung (VD-1 Platine)

ANMERKUNG:
1. Die Bezeichnung "Rauschen" bedeutet Aufnahme ohne angelegtes Audiosignal.
2. Abgleich Nr. 2 ist für FM 560 763 nicht erforderlich.
3. Abgleich Nr. 3 ist für FM 560 8/9, Fm 562 und FM 564 nicht erforderlich.

Nr.	Abgleich	Eingang	Betriebsart	Meßpunkt	Abgl.Punkt	Anmerkung
1	Vor-magne-tisie-rung	Rauschen	REC	TP-2004 TP-2005 (Masse)	SVR2001	1.Stellen Sie den Eingangs-wahlschalter in die AV-Stel-lung, und machen sie eine Auf-nahme ohne Signal. 2.Stellen Sie mit SVR2001 eine Spannung von 24 mVeff ein.
Nr.	Abgleich	Eingang	Betriebsart	Meßpunkt	Abgl.Punkt	Anmerkung
2	Wieder-gabe Pegel	Audio-signal (1kHz, -3,8dBs) von Audio-generator	REC ↓ PLAY	CN1021(1)	SVR2002	Stellen Sie mit SVR2002 das wiedergegebene 1 kHz Signal auf -3,8 dBs ein.
3	s. Anmerkung 2. und 3. Wieder-gabe Pegel	Audio-signal (1kHz, 20 dBs) von Audio-generator	REC ↓ PLAY	Audio OUT	SVR2002	Stellen Sie mit SVR2002 das wiedergegebene 1 kHz Signal auf -8 dBs ein.

4.5 Abgleich der Tuner/ZF-Baugruppe

Nr.	Abgleich	Eingang	Betriebsart	Meßpunkt	Abgl.Punkt	Anmerkung
1	HF-AGC	Sender-testbild	E-E	Bild-schirm	SVR6001	1.Drehen Sie SVR6001 auf Rechts-anschlag (von Bestückungsseite gesehen). 2.Drehen Sie SVR6001 langsam zurück, bis ein optimaler Signal-/Rauschabstand auf dem Bildschirm erreicht wird.

5. LAGE DER ABGLEICHPUNKTE

5.1. FM 560

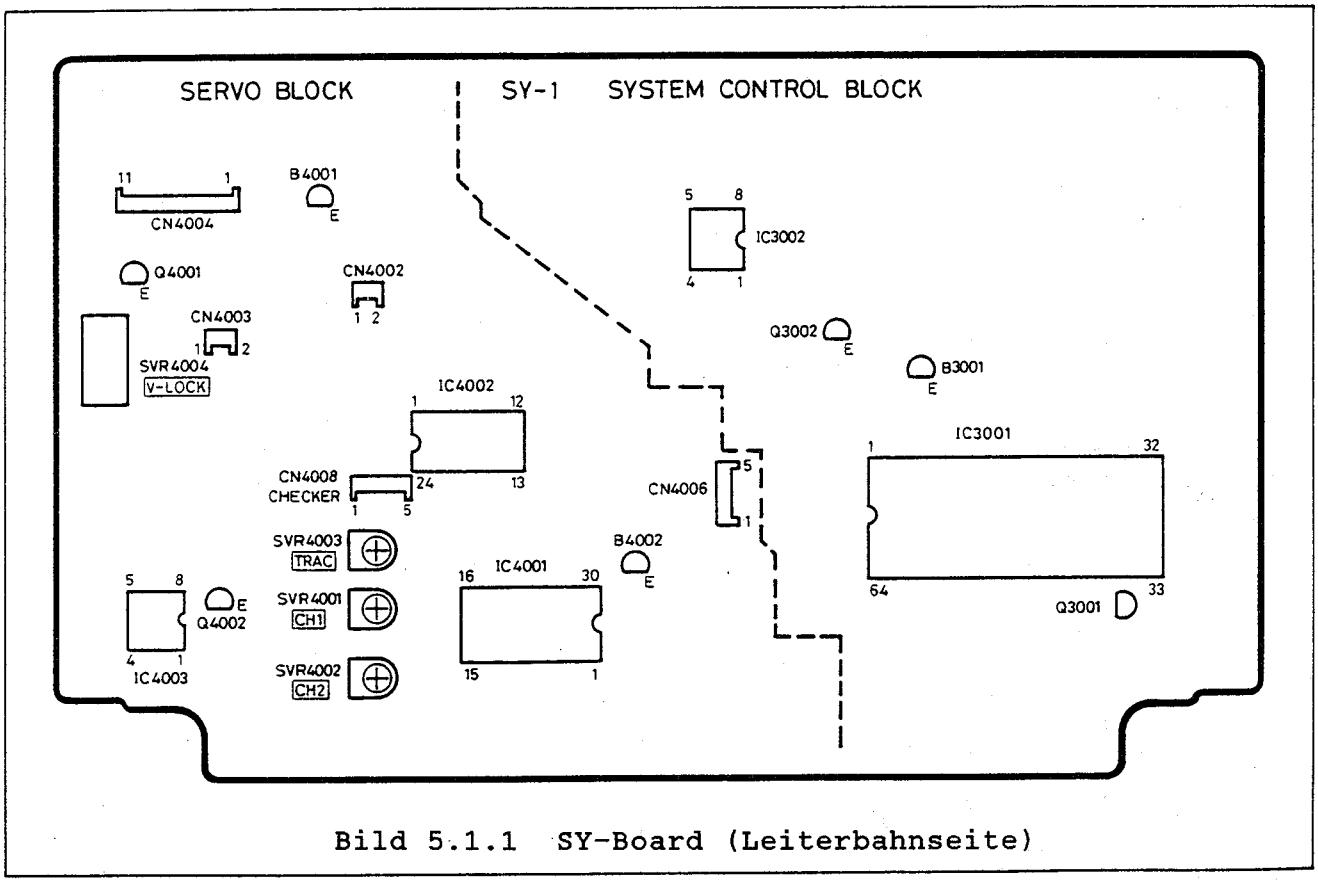


Bild 5.1.1 SY-Board (Leiterbahnseite)

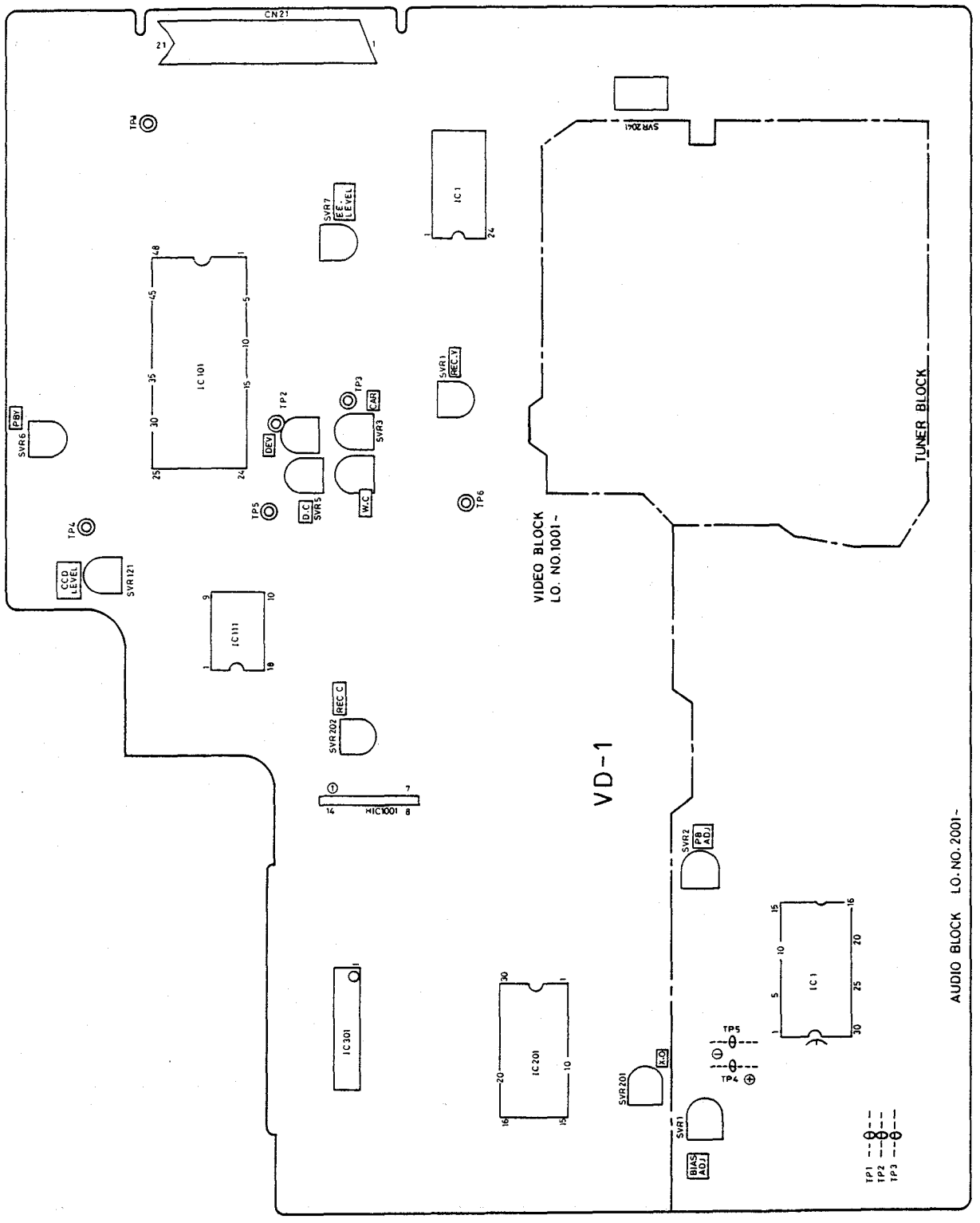


Bild 5.1.2 FM 560 8/9 VD-1 Board (Leiterbahnseite)

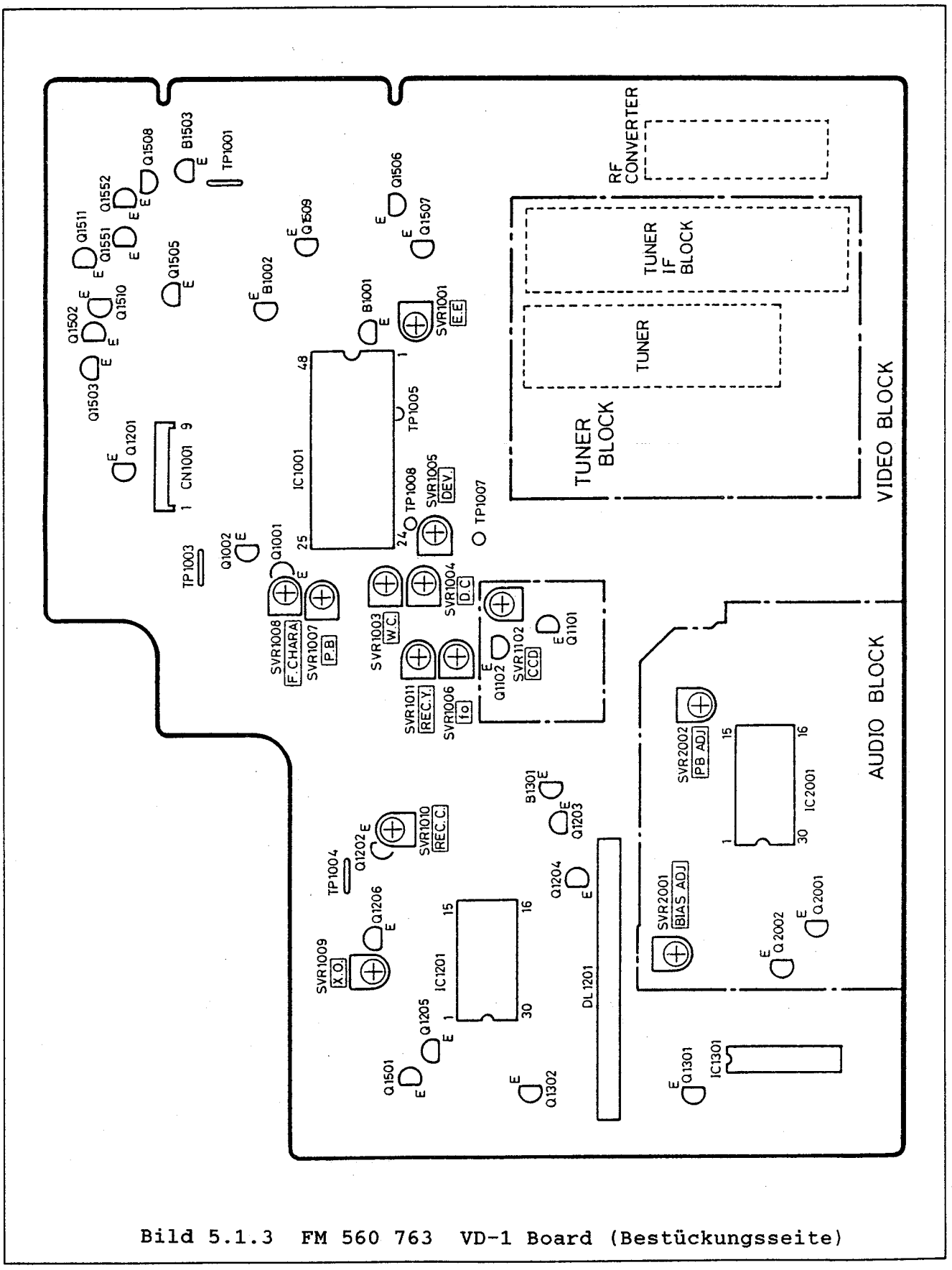


Bild 5.1.3 FM 560 763 VD-1 Board (Bestückungsseite)

5.2 FM 562 (Bestückungsseite)

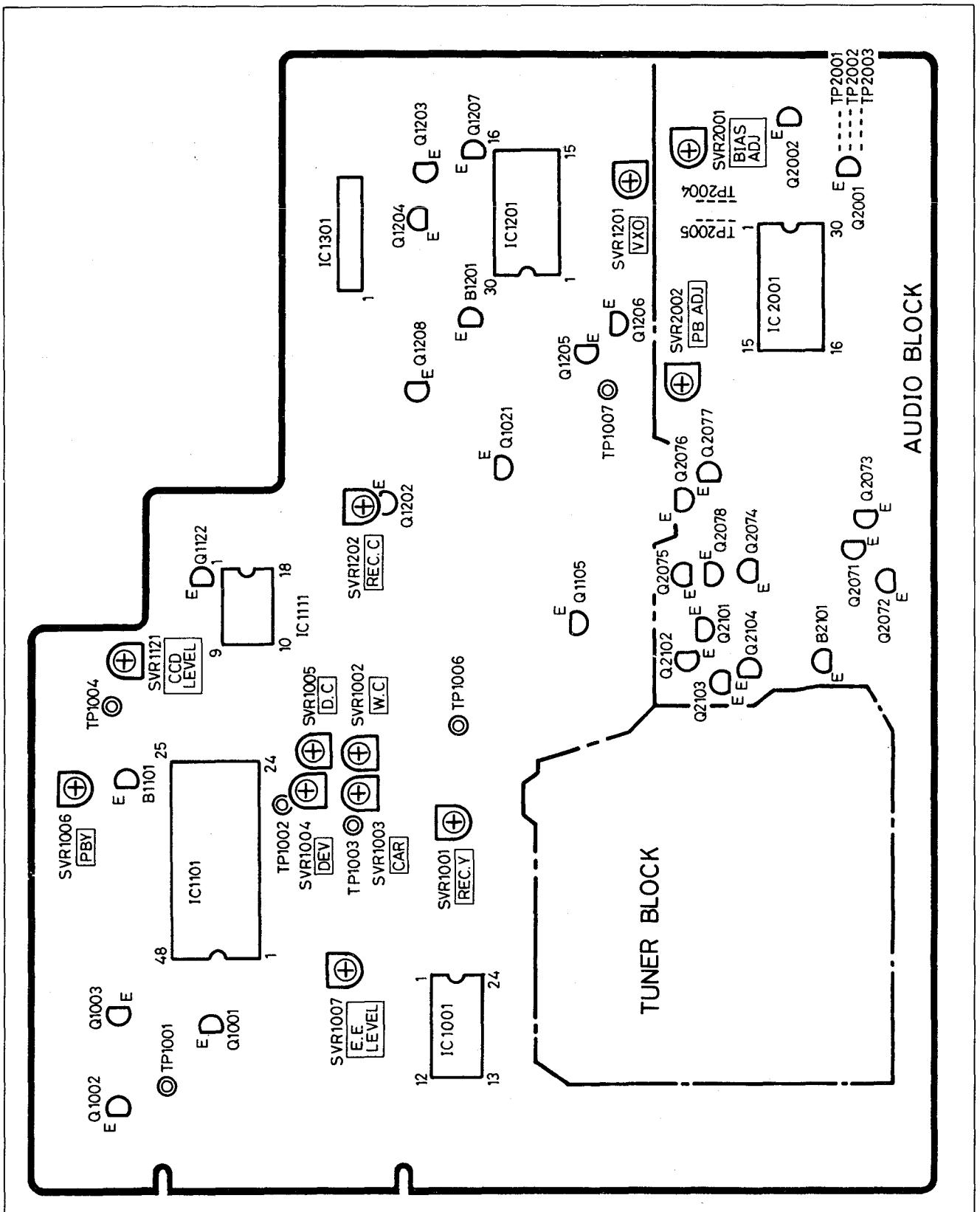


Bild 5.2.1 VD-1 Board

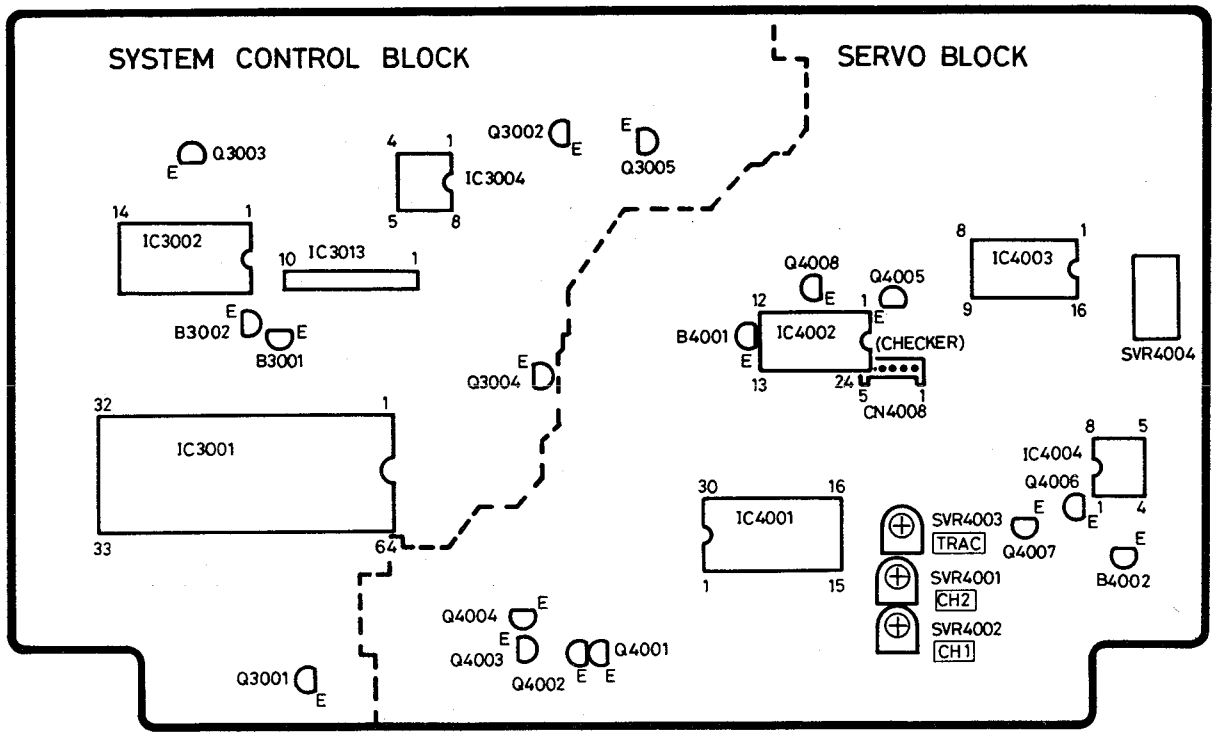


Bild 5.2.3 SY-1 Board

5.3 FM564 (Bestückungsseite)

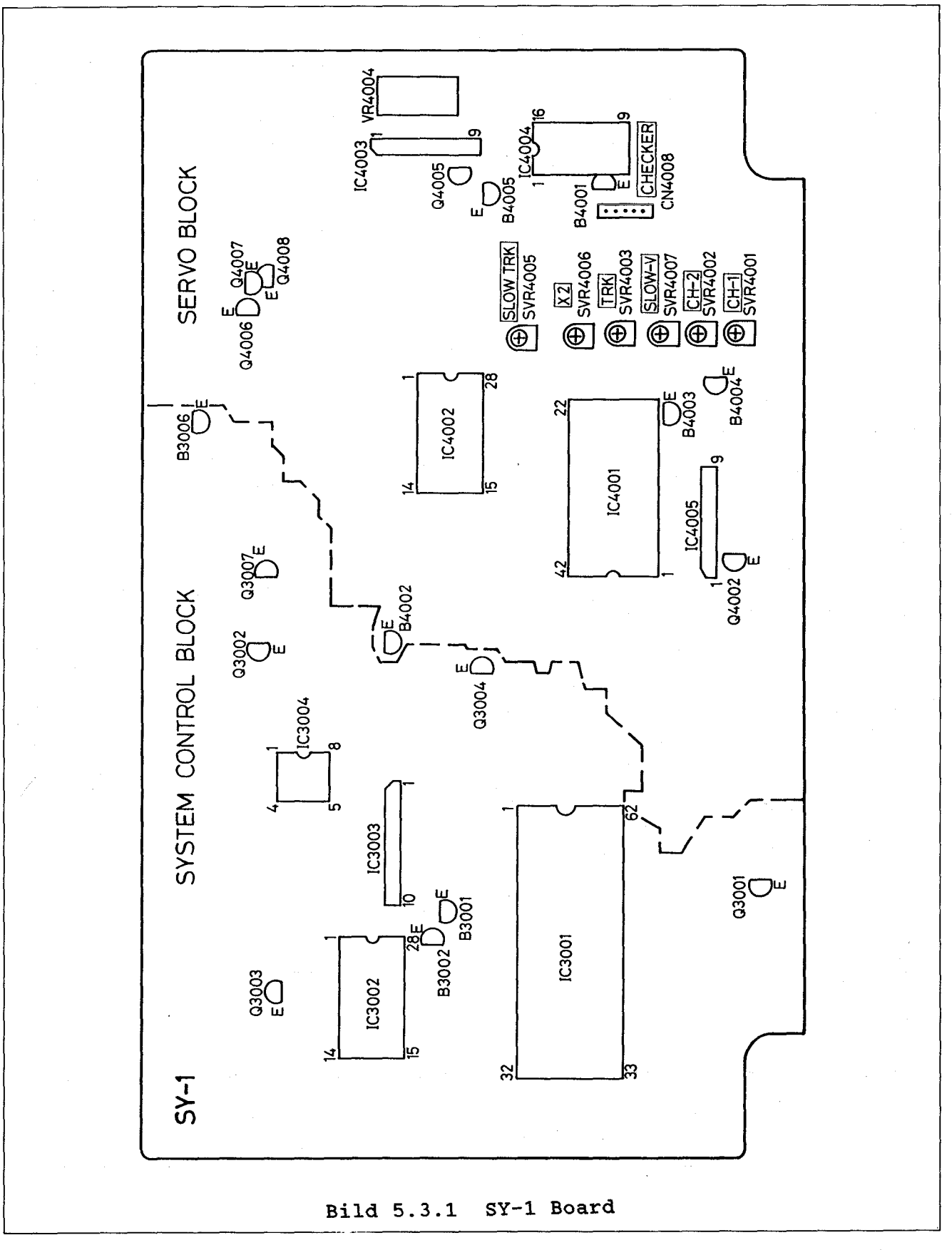


Bild 5.3.1 SY-1 Board

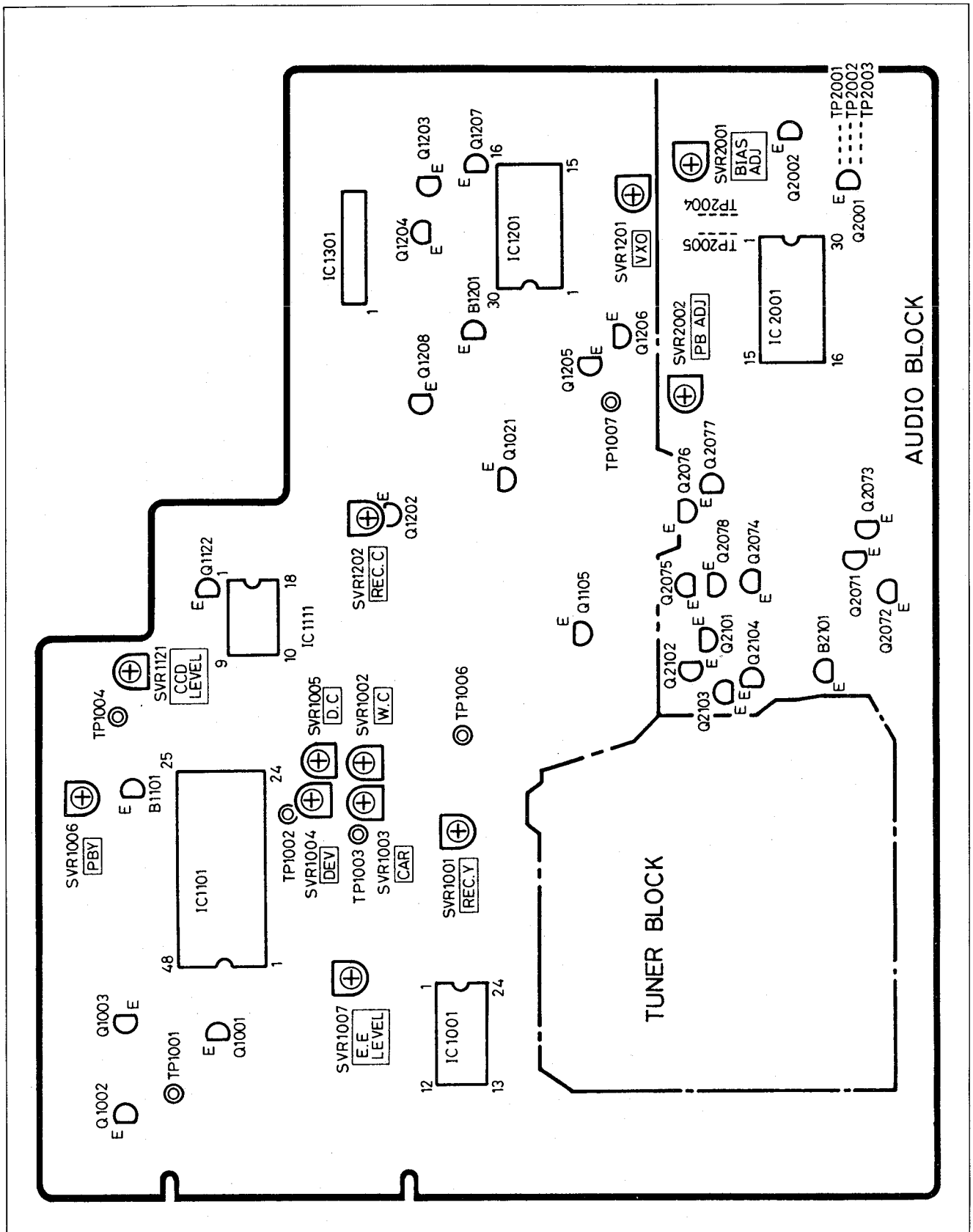


Bild 5.3.2 VD-1 Board

1. VIDEOSIGNALVERARBEITUNG

1.1 Allgemeines

Die Videorecorder FM 562 und FM 564 basieren auf den gleichen Grundprinzipien wie die konventioneller VHS-Videorecorder.
Durch die Verwendung von 3 Videoköpfen ergeben sich jedoch einige Änderungen in der Auslegung der einzelnen Schaltungen. Daraus folgt eine vom üblichen Konzept abweichende IC-Bestückung.
Die folgende Schaltungsbeschreibung beschränkt sich demzufolge auf die Erklärung des Signalverlaufs und einzelne IC-Funktionen.

1.2 Video-Vorverstärker

Bild 1.1 zeigt das Blockschaltbild des Video-Vorverstärkers. Hier wird das während der Wiedergabe von den Köpfen gelieferte HF-Signal um ca. 60dB verstärkt.
Nach der Verstärkung wird das Signal in die Y-FM- und Chroma- Komponenten aufgeteilt und den jeweiligen signalverarbeitenden Stufen zugeführt.
Im Vorverstärker-IC befindet sich auch der Aufnahmeverstärker. In der Aufnahmefunktion werden das konvertierte Chromasignal und das Y-FM-Signal dem Vorverstärker zugeführt und dort zusammengefaßt. Die Pegelverhältnisse sind hierbei so gewählt, daß das Y-FM- Signal als Vormagnetisierung für das AM-Chromasignal wirkt.
Die gesamte Signalverarbeitung ist im wesentlichen die gleiche wie die früherer Gerätekonzepte. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle auf eine weitere Beschreibung verzichtet.

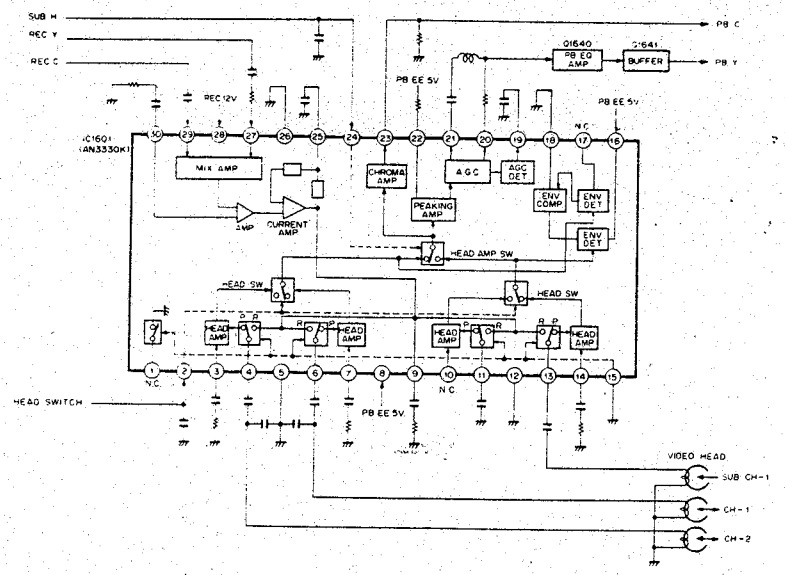


Bild 1.1

Aus Tabelle 1.1 geht die Pin-Belegung des Vorverstärker-ICs hervor[1].

Pin No.	Terminal Name	Pin No.	Terminal Name	Pin No.	Terminal Name
1	REC C.E. (SP) IN (NO USED)	11	PB/REC SUB CH-2 HEAD (NO USED)	21	PB Y-FM SIGNAL OUTPUT
2	PB HEAD SWITCH IN	12	GND	22	PB PEAKING FILTER
3	PB CH-2 BIAS	13	PB/REC SUB CH-1 HEAD IN/OUT	23	PB CHROMA OUTPUT
4	PB/REC CH-2 HEAD IN/OUT	14	PB SUB CH-1 BIAS	24	PB SUB H SWITCH IN
5	GND	15	REC 2H/4H, 6H SWITCH IN	25	REC AC-FB
6	PB/REC CH-1 HEAD IN/OUT	16	ENVELOPE DET. (PB EE 5V)	26	GND
7	PB CH-1 BIAS	17	ENVELOPE DET. (NO USED)	27	REC Y SIGNAL INPUT
8	EXCEPT REC V_{CC} (PB EE 5V)	18	ENVELOPE COMP OUT (NO USED)	28	REC V_{CC} (REC 12V)
9	REC DUMPING	19	PB AGC DETECT	29	REC C SIGNAL INPUT
10	PB SUB CH-2 BIAS (NO USED)	20	PB Y-FM SIGNAL OUTPUT	30	REC RESONANCE CR

Tabelle 1.1

[1] Die Bedeutung der wichtigsten englischen Begriffe geht aus dem Anhang hervor.

1.3 Y-Signalverarbeitung

Die Y-Signalverarbeitung erfolgt mit dem neuen IC AN3230K. Obwohl ein neues IC verwendet wird, ist die Y-Signalverarbeitung für Aufnahme und Wiedergabe grundsätzlich mit früheren Schaltungskonzepten gleich.
Im folgenden wird das IC vorgestellt und der Signalweg der wichtigster Signale beschrieben.

1.3.1 Das IC 1101 (AN3230K)

Das IC 1101 (AN3230K) ist für die Y-Signalverarbeitung in VHS-Videorecordern vorgesehen. Es vereinigt die Funktionen, die in früheren Konzepten von zwei ICs ausgeführt wurden. Die Signalverarbeitung erfolgt für Aufnahme und Wiedergabe, wobei die Spezifikationen des VHS-HQ-Systems zugrunde gelegt werden.
In Zusammenarbeit mit der 1H CCD-Verzögerungsleitung (IC1111: MN3811K) wird der Signal-/Rauschabstand bei Wiedergabe verbessert. Hier nutzt man den Versatz der einzelnen Zeilen zur Rauschunterdrückung aus.
Das AN3230K verfügt nicht über einen Video-Vorverstärker und einen Aufnahmeverstärker. In Zusammenarbeit mit dem IC AN3330K kann jedoch eine komplette Y-Signalverarbeitung für Aufnahme und Wiedergabe durchgeführt werden.
Bild 1.2 zeigt das interne Blockschaltbild des AN3230K und seine externe Beschaltung für die Y-Signalverarbeitung. Die Pin-Belegung geht aus den Tabellen 1.2 bis 1.4 hervor.

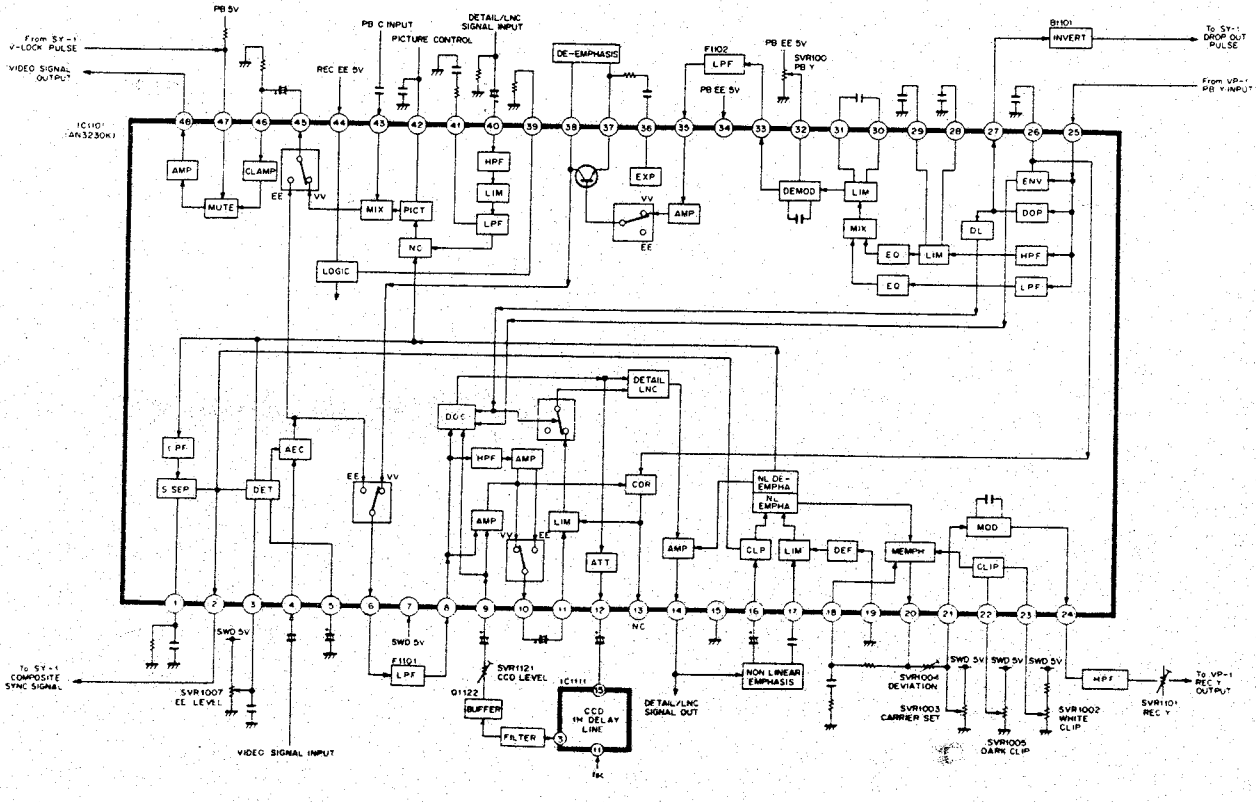


Bild 1.2

Pin No.	Terminal Name	Pin No.	Terminal Name
1	SYNC TIP LEVEL DETECT	25	PB Y-FM SIGNAL INPUT
2	SYNC SEPARATE PULSE OUT	26	ENVELOPE DETECTION
3	EE LEVEL ADJ.	27	DROP OUT PULSE OUT
4	EE:VIDEO SIGNAL INPUT	28	DOUBLE LIMITER HPF SIDE BIAS (1)
5	AGC DETECTION	29	DOUBLE LIMITER HPF SIDE BIAS (2)
6	AGC/MAIN DE-EMPHASIS OUT	30	MAIN LIMITER BIAS (1)
7	Vcc	31	MAIN LIMITER BIAS (2)
8	DETAIL/LINE NOISE CANCEL MAIN SIGNAL IN	32	FM DEMODULATOR GAIN CONTROL
9	LINE NC (1HDL) SIGNAL IN	33	FM DEMODULATOR OUT
10	HIGH PASS LIMITER OUT/DIFFERENCE DETECT OUT	34	EXC. REC Vcc (PB EE 5V)
11	LINE NC LIMITER IN	35	PB VIDEO SIGNAL INPUT
12	1HDL CCD OUT	36	VIDEO EXPANDER
13	CORRELATION DETECT OUT	37	VIDEO PEAKING
14	DETAIL/LINE NC OUT	38	MAIN DE-EMPHASIS
15	GND	39	EDIT MODE SELECT
16	MAIN CLAMP IN	40	NC LIMITER IN
17	NON LINEAR LIMITER IN	41	NC LPF
18	FEED BACK AMP IN	42	PICTURE CONTROL
19	PG PULSE IN & 2H/4H, 6H	43	PB CHROMA IN
20	MAIN EMPHASIS OUT	44	HQ: EE/VV SELECT (REC EE 5V)
21	FM MODULATOR IN	45	EE/VV OUTPUT
22	DARK CLIP LEVEL ADJ.	46	SOFT CLAMP IN
23	WHITE CLIP LEVEL ADJ.	47	DUMMY SYNC PULSE IN
24	REC Y-FM SIGNAL OUTPUT	48	VIDEO SIGNAL OUTPUT

Tabelle 1.2

[IC1101 mode select level]

Pin No.	Level	Voltage Control (V)	Mode Condition
44	H	3.8 ~ 5.0	HQ, EE
	M	1.6 ~ 2.9	EE
	L	0 ~ 0.7	VV
39	H	3.8 ~ 5.0	EDIT
	M	1.6 ~ 2.9	NORMAL
	L	0 ~ 0.7	
47	H	3.8 ~ 5.0	SYNC-TIP
	M	1.6 ~ 2.9	GRAY
	L	0 ~ 0.7	THROUGH
19	H	2.3 ~ 3.3	4H, 6H High
	M	1.7 ~ 1.9	4H, 6H Low
	L	0 ~ 0.9	2H

Tabelle 1.3

Level		Mode Condition	EE		Correlation Detect Pulse	VV			
			Detail Enhancer			LNC		NC	Picture Control
Pin 44	Pin 39		SP	LP		SP	LP		
H	M	EE	ON	OFF	ON *1	—	—	—	—
	H	EE, EDIT	OFF	OFF	ON *1	—	—	—	—
L	M	VV	—	—	ON	OFF	ON	ON	ON
	H	VV, EDIT	—	—	ON	OFF	ON	*2	OFF
M	M	EE	OFF	OFF	ON *1	—	—	—	—
	H	EE, EDIT	OFF	OFF	ON *1	—	—	—	—
L	M	VV	—	—	ON	OFF	ON	ON	ON
	H	VV, EDIT	—	—	ON	OFF	ON	*2	OFF
H	L	EE (A)	ON	OFF	ON *1	—	—	—	—
	H	EE, EDIT	OFF	OFF	ON *1	—	—	—	—
L	L	VV (B)	—	—	ON	ON	ON	ON	ON
	H	VV, EDIT	—	—	ON	OFF	ON	*2	OFF
M	L	EE	OFF	OFF	ON *1	—	—	—	—
	H	EE, EDIT	OFF	OFF	ON *1	—	—	—	—
L	L	VV	—	—	ON	ON	ON	ON	ON
	H	VV, EDIT	—	—	ON	OFF	ON	*2	OFF

Tabelle 1.4

1.3.2 Aufnahmebetriebsart

Das Videoeingangssignal erreicht von der LINE-IN Buchse oder der Tuner-ZF Baugruppe Pin 4 von IC1101 und trifft auf eine AGC-Schaltung (Schaltung zur automatischen Verstärkunsregelung). Nach der AGC-Schaltung teilt sich das Videosignal in den E-E Signalweg und den Aufnahmesignalweg auf.
Ein Teil des Videosignals von Pin 16 wird innerhalb des ICs einer Synchronimpulstrennstufe zugeführt. Der vom Videosignal getrennte und geklemmte Synchronimpuls dient dem AGC-Detektor als Ist-Wert. Der Soll-Wert der AGC-Schaltung kann durch ein Potentiometer (E-E Pegel) an Pin 3 eingestellt werden. Durch Vergleichen von Soll- und Ist-Wert im AGC-Detektor entsteht eine Regelspannung, über die die Verstärkung der AGC-Stufe beeinflußt wird. Am Ausgang der AGC-Stufe stellt sich somit immer ein konstanter Videopegel ein. Der E-E Signalweg führt von der AGC-Schaltung zu Pin 45 und von dort über Pin 46 zu einer Klemmschaltung. Das durch die Klemmschaltung im Schwarzwert korrigierte Videosignal führt über eine Muting-Stufe zu Pin 48 und von dort zur LINE-OUT Buchse und zum HF-Konverter.
Der Aufnahmesignalweg führt von der AGC-Schaltung über Pin 6 zu einem Tiefpaßfilter F1101. Hier erfährt das Videosignal eine Bandbegrenzung. Zusätzlich werden die Chromaanteile entfernt. Es entsteht das REC-Y-Signal.
Das REC-Y-Signal gelangt zu Pin 8 von IC1101 und teilt sich hier auf zwei Signalwege auf. Ein Signalweg führt über die DOC-Schaltung zum Detail-Enhancer. Der zweite Signalweg führt über ein Hochpaßfilter und einen Begrenzer ebenfalls zum Detail-Enhancer. Durch das Hochpaßfilter werden die Signalanteile im mittleren und höheren Frequenzbereich (diese Signalanteile enthalten die wichtigen Bilddetails) vom Hauptsignal getrennt. Im Detail-Enhancer werden die Signale im mittleren und höheren Frequenzbereich getrennt angehoben, wodurch die Gesamtfrequenzcharakteristik des Y-Signals verbessert wird.
Die Anpassung des Detail-Enhancers an die jeweilige Betriebsart erfolgt über logische Signalpegel an Pin 44 und Pin 39 von IC1101 (s. Tabelle 1.4).
Nach dem Detail-Enhancer führt das REC-Y-Signal zur Pre-Emphasis-Schaltung. Hierzu verläßt es IC1101 über Pin 14. Durch die Funktion der Pre-Emphasis werden die mittleren und hohen Frequenzanteile des gesamten Y-Signals in der Verstärkung angehoben. Mit der bei der Wiedergabe durchgeführten De-Emphasis wird der Signal-/Rauschabstand der gesamten FM-Aufzeichnung verbessert. Die Pre-Emphasis- Funktion wird in einer nichtlinearen und einer linearen Pre-Emphasis durchgeführt. Das für die nichtlineare Pre-Emphasis erforderliche RC-Netzwerk befindet sich an Pin 16 und 17 von IC1101.
Nach den Pre-Emphasisstufen wird das REC-Y-Signal im Weiß- und Schwarzwert begrenzt und anschließend dem FM-Modulator zugeführt. Mit Hilfe des Einstellers SVR1004 (DEVIATION) kann der Frequenzhub, mit Hilfe des Einstellers SVR1003 (CARRIER) die Frequenz des FM-Modulators eingestellt werden.
Über Pin 24 verläßt das frequenzmodulierte REC-Y-Signal IC1101 und führt zu einem Hochpaßfilter (HPF). Das Hochpaßfilter hat die Aufgabe, unerwünschte Interferenzen mit dem konvertierten Chromasignal (627kHz) zu unterdrücken. Das Ausgangssignal des Hochpaßfilters gelangt zum Einsteller SVR1101, mit dem der Y-Aufnahmestrom eingestellt werden kann. Nach der Kopfstromeinstellung führt das REC-Y-Signal zur VP-1 Platine.

1.3.3 Wiedergabebetriebsart

Am Ausgang des Video-Vorverstärkers auf der VP-1 Platine wird das von den Köpfen abgetastete HF-Signal in die Y-FM- und Chroma-Komponenten aufgeteilt. Das Y-FM-Signal führt zur weiteren Signalverarbeitung zu Pin 25 von IC1101.
In IC1101 wird die FM-Hüllkurve einem Drop-Out-Komparator zugeführt. Der Drop-Out-Komparator gibt bei jedem Pegeleinbruch der Hüllkurve (Drop-Out) einen Impuls ab. Über Pin 27 wird der Drop-Out-Impuls der Servoschaltung zugeführt. Hier wird der Impuls zur Rauschzonen-Unterdrückung während der Sonderfunktionen benötigt. Gleichzeitig führt der Drop-Out-Impuls innerhalb des ICs zu einem Verzögerungsglied und zur Drop-Out-Kompensationsschaltung (DOC). Das zusätzliche Verzögerungsglied ist zur Unterdrückung der Rauschanteile notwendig, die während des Kompensationsvorgangs entstehen.
Das Y-FM-Signal an Pin 25 teilt sich weiterhin auf zwei Signalwege auf. Ein Weg führt über ein Hochpaßfilter und einen Begrenzer, der andere Weg über ein Tiefpaßfilter. Anschließend werden beide Signalwege wieder zusammengeführt. Durch die getrennte Verarbeitung der hoch- und niederfrequenten Signalanteile erreicht man eine bessere Anhebung im oberen Frequenzbereich. Nach der Addierstufe wird das Y-FM-Signal begrenzt und dem Demodulator zugeführt. Diese Schaltung arbeitet nach dem Prinzip des Doppelbegrenzers, der aus der bisherigen Schaltungstechnik bekannt ist.
Das demodulierte FM-Signal erreicht über Pin 33 ein Tiefpaßfilter, das die durch die Demodulation entstandenen Trägerreste unterdrückt. Über Pin 35 führt das Y-Signal zu einem Verstärker und von dort zur De-Emphasisschaltung. In der De-Emphasisschaltung wird der während der Aufnahme vorgenomme Pre-Emphasisvorgang wieder rückgängig gemacht, d.h., die hochfrequenten Signalanteile werden wieder abgesenkt. Da dadurch ebenfalls die Rauschanteile abgesenkt werden,verbessert sich der gesamte Signal-/Rauschabstand.
Das rückgewandelte Y-Signal verläßt IC1101 über Pin 6. Noch vorhandene Rauschanteile oberhalb von 8 MHz werden durch das nachfolgende Tiefpaßfilter F1101 eliminiert.
Über Pin 8 führt das Y-Signal zurück zu IC1101 und erreicht über die Drop-Out-Kompensationsschaltung die Detail/LNC-Schaltung (LNC = Line-Noise Canceller = Schaltung zum Unterdrücken des Zeilenrauschens). Die Betriebsart der Detail/LNC-Schaltung wird durch die logischen Signalpegel an Pin 44 und Pin 39 bestimmt (s. Tabelle 1.4B).
Erkennt der Drop-Out-Komparator einen Pegeleinbruch in der FM-Hüllkurve, wird der normale Signalweg unterbrochen und eine Ersatzinformation in den Signalweg geschaltet. Als Ersatzinformation dient das über Pin 12 in der 1H-CCD-Verzögerungsleitung gespeicherte Signal der vorangegangenen Zeile, das über das 4 MHz Filter und Pin 9 zur Drop-Out-Kompensationsschaltung gelangt.
Liegt kein Pegeleinbruch der HF-Hüllkurve vor, führt der Hauptsignalweg über die Drop-Out-Kompensationsschaltung direkt zur Detail/LNC-Schaltung.
In dem hier beschriebenen Modell wird anstelle einer 1H Glasverzögerungsleitung eine CCD-Schaltung verwendet (CCD = Charge coupled device = ladungsgekoppelte Schaltung). Mit einer CCD-Schaltung läßt sich ein breitbandiges Y-Signal ohne merkliche Verluste und ohne Zunahme der Rauschanteile verzögern. Die Bandbreite der CCD-Verzögerungsleitung wird hierbei von der Sampling-Frequenz bestimmt. Als Sampling-Frequenz wird eine 4,43MHz Schwingung aus der Farbsignalverarbeitung von IC1201 herangezogen.
Die bei der Signalverarbeitung in der CCD-Schaltung entstehenden Alias-Komponenten werden durch das 4 MHz Tiefpaßfilter unterdrückt.

Im folgenden wird das Prinzip der Rauschunterdrückung unter Einbeziehung des Zeilenversatzes beschrieben:
Videosignale werden mit einem alternierenden Zeilenversatz zwischen den einzelnen Videospuren aufgezeichnet. Der mittlere Versatz zweier benachbarter Zeilensynchronimpulse beträgt ca. 1 Zeile.

Besteht zwischen benachbarten Zeilen zweier nebeneinander liegender Videospuren kein Zeilenversatz (z.B. bei einer Drop-Out Kompensation oder einer anderen Störung), entsteht in der betreffenden Zeile ein Rauschen.
Dieses Zeilenrauschen wird dadurch eliminiert, indem man das gestörte Zeilensignal mit dem invertierten Zeilensignal der vorangegangenen Zeile addiert. Setzt man voraus, daß sich der Inhalt zweier benachbarter Zeilen nicht wesentlich ändert, entsteht am Ausgang des Addieres nur die Rauschkomponente. In einem Rauschbegrenzer kann die Rauschkomponente getrennt unterdrückt werden. Diese Art Rauschunterdrückung arbeitet ähnlich wie die der Übersprechkompensation mittels Kammfilter. Der gesamte Signal-/Rauschabstand des Wiedergabesignals kann mit dieser Methode um ca. 3 dB verbessert werden. In dem hier beschriebenen Modell verläuft der Hauptsignalweg des Y-Signals von Pin 8 zur Drop-Out-Kompensationsschaltung (DOC). Das Videosignal der vorangegangenen Zeile erreicht die Drop-Out-Kompensa-tionsschaltung über Pin 9. Die Rauschkomponente im gestörten Videosig-nal wird über ein Hochpaßfilter herausgefiltert, verstärkt und über Pin 10 und 11 einem Begrenzer zugeführt. In der LNC-Schaltung wird die begrenzte und invertierte Rauschkomponente dem Hauptsignalweg hinzuad-diert. Die Aktivierung der Rauschunterdrückung erfolgt durch den Impuls des Drop-Out-Komperators.
Vom Ausgang der LNC-Schaltung führt das Y-Wiedergabesignal zu einem Verstärker und von dort zu Pin 14. Von hier aus führt das Y-Signal zur nichtlinearen De-Emhphasis und anschließend zu einer Rauschunterdrückungsschaltung (NC = Noise Canceller).
Von Pin 14 führt das Y-Signal auch zu Pin 40. Hier durchläuft es ein Hochpaßfilter, einen Begrenzer und ein Tiefpaßfilter. Der Ausgang des Tiefpaßfilters führt ebenfalls zur NC-Schaltung.
Durch das Hochpaßfilter werden die hochfrequenten Signalanteile des Y-Signals herausgefiltert. Nachdem im Begrenzer die Signale mit kleinem Pegel begrenzt werden, erfolgt eine Bandbegrenzung durch das anschließende Tiefpaßfilter.Dadurch ergibt sich eine höhere Effektivität der Rauschunterdrückung. Die Rauschunterdrückungsschaltung erkennt die hochfrequenten Signalanteile mit kleinem Pegel als Rauschen und subtrahiert sie vom Originalsignal.
Nach der Rauschunterdrückungsschaltung folgt die Schaltung zur Einstellung der Bildschärfe (Picture Control). Anschließend wird das Y-Signal mit dem Chromasignal zusammengeführt und an Pin 45 von IC1101 ausgegeben. Über Pin 46 wird es dann einer Klemmschaltung zur Erhaltung des Schwarzwertes und anschließend der Muting-Schaltung zugeführt. Hier wird dem Videosignal während der Wiedergabe einer Sonderfunktion der künstliche V-Synchronimpuls hinzugefügt.
Nach einer weiteren Verstärkerstufe verläßt das Videosignal IC1101 über Pin 48 und führt von dort zur LINE-OUT Buchse und zum HF-Konverter.

1.3.4 1H CCD-Verzögerungsleitung

IC 1111 ist eine CCD-Schaltung für Videosignalverarbeitung und bildet die 1H Verzögerungsleitung. Bild 1.3 zeigt das Blockschaltbild dieses ICs. Die wichtigsten Komponenten sind eine Frequenzverdoppler-Schaltung (prescaler), die Ladungs- Ein/Ausgangsschaltung, die Klemmschaltung, sowie eine Spannungsquelle zur Vorspannung des Halbleitersubstrats.Die Frequenzverdoppler-Schaltung erzeugt aus der 4,43 MHz Farbträgerschwingung eine Frequenz von 8,86 MHz, die als Takt- und Samplingfrequenz verwendet wird. Das Eingangssignal wird in einen elektrischen Ladungszustand verwandelt und durch eine 566,5 stufige CCD-Kette geschickt.Dadurch wird die Signalverzögerung von einer Zeile erreicht. Das verzögerte Signal wird IC1101 zur Rauschunterdrückung und zur Drop-Out Kompensation zugeführt.

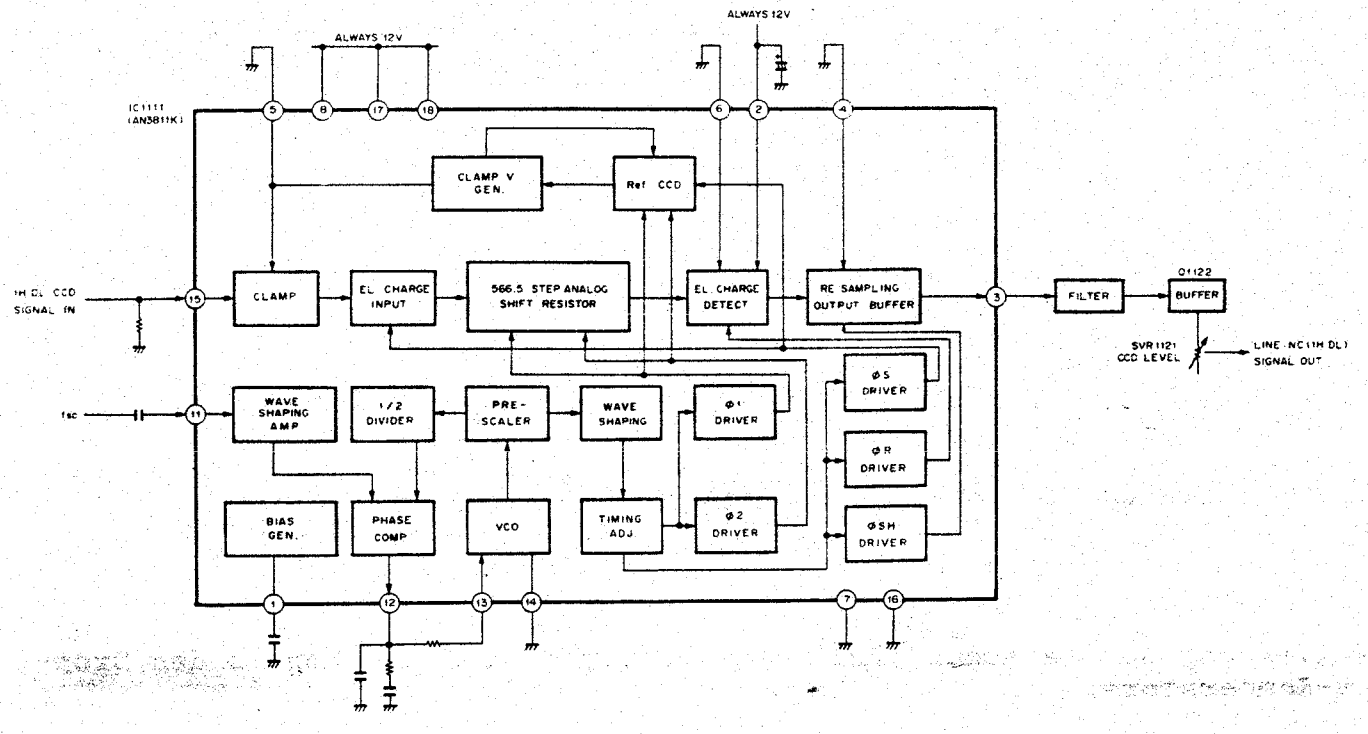


Bild 1.3

Pin No.	Terminal Name	Pin No.	Terminal Name
1	SUBSTRATE TERMINAL	10	N.C.
2	EL CHARGE RESET IN	11	CLOCK (fsc: 4.43MHz) IN
3	SIGNAL OUTPUT	12	PHASE COMPARATOR OUT
4	OUTPUT BUFFER CONTROL	13	VCO CONTROL IN
5	CLAMP VOLTAGE	14	VCO OSC STOP SIGNAL IN
6	SHIFT RESISTOR GATE	15	SIGNAL INPUT
7	GND (Vss: freq. multiple part)	16	GND
8	Vcc (VDD: freq. multiple part)	17	Vcc
9	N.C.	18	Vcc (VDD: output part)

Tabelle 1.5

1.4 Chromasignalverarbeitung

In diesem Modell wird für die Chromasignalverarbeitung ein neues IC (IC1201, TA8632N) verwendet. Obwohl dieses IC in einigen Punkten von denen früherer ICs abweicht, erfolgt die Chromasignalverarbeitung nach dem gleichen Grundprinzip wie in allen VHS-Recordern. Unterschiede ergeben sich nur durch die IC-Struktur.
Das in diesem IC erzeugte 4,43 MHz Quarzsignal von Pin 8 wird über eine Pufferstufe der CCD-Verzögerungsleitung als Taktsignal zugeführt. Im folgenden erfolgt eine einfache Funktionsbeschreibung des ICs und die Beschreibung der wichtigsten Signalwege in der Aufnahme- und Wiedergabebetriebsart.

1.4.1 IC1201 (TA8632N)

IC1201 ist ein IC zur Chromasignalverarbeitung für VHS-Videorecorder. Im Vergleich zu dem früher verwendeten IC TA8604N ergeben sich folgende Unterschiede:

- Wird an Pin 30 ein Chromasignal ausgegeben, ist die Funktion des Color-Killers während der Aufnahme ausgeschaltet. Der Grund hierfür liegt im verwendeten SECAM-Detektor.
- Tastimpulse werden nicht mehr dem APC-Filter zugeführt (Pin 7). Dadurch wird das Frequenzverhalten des Farbträgers (Abweichung) in der SECAM-Betriebsart verbessert.

Ähnlich wie im IC TA8604N werden alle wichtigen Grundfunktionen für Aufnahme und Wiedergabe in einem Chip ausgeführt. Mit dem IC TA8632N kann die Chromasignalverarbeitung für die verschiedensten Fernsehnormen (PAL, NTSC, SECAM) ausgeführt werden.
Bild 1.4 zeigt das Blockschaltbild von IC1201. Die Pin-Belegung sowie die Betriebsartenumschaltung geht aus Tabelle 1.6 bis 1.7 hervor.

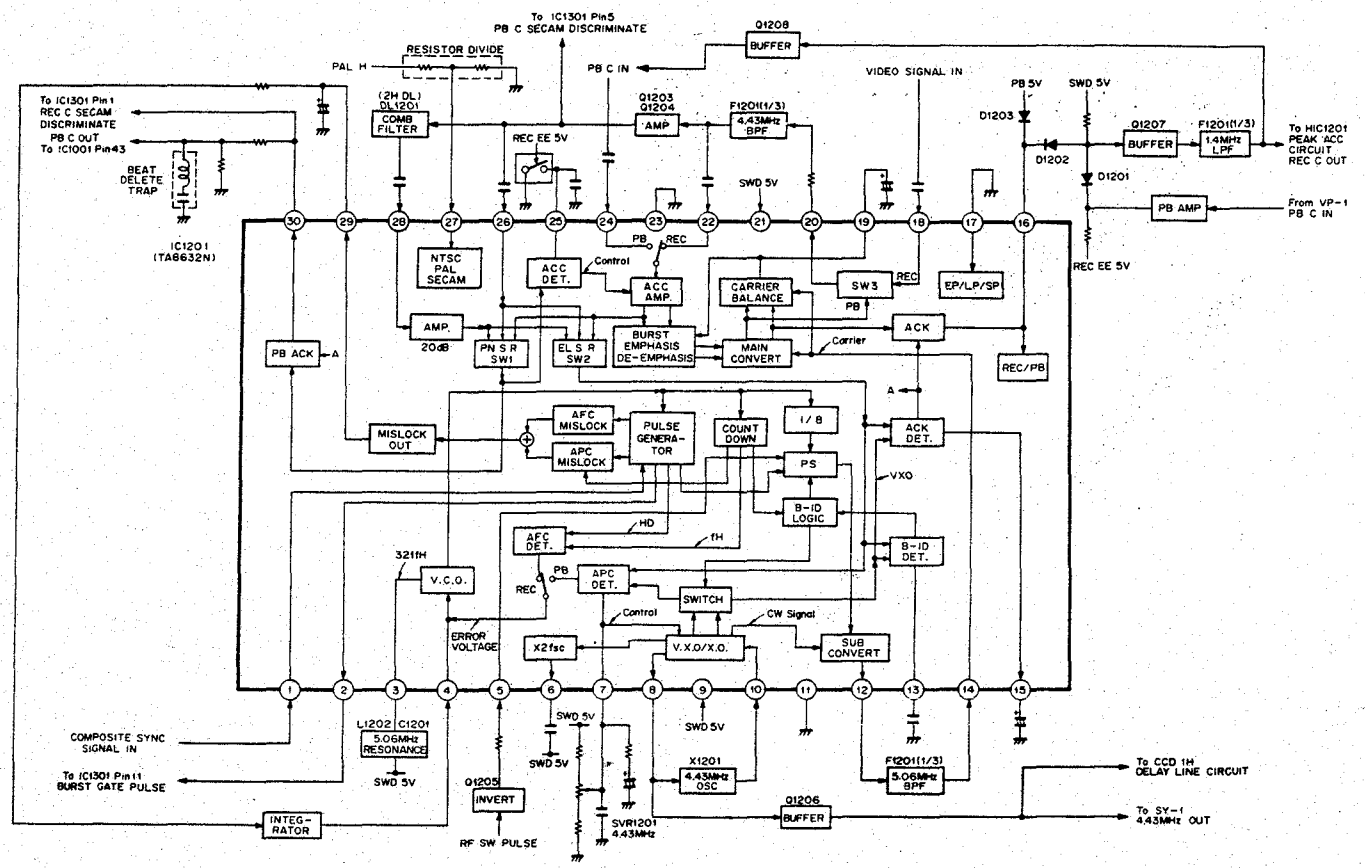


Bild 1.4

Pinbelegung von IC1201

Terminal No.	Terminal Name	Standard DC voltage	Input/output impedance	Standard AC voltage	Remarks	Terminal No.	Terminal Name	Standard DC voltage	Input/output impedance	Standard AC voltage	Remarks
1	Composite sync signal input	———	40 kΩ	High 4.7V Low 0V	Sync: positive pulse VCO reference signal	16	REC: chrome out PB: select in	2.4V (ACK: 0V) 4.0V or higher: PB mode	30 Ω	Burst signal 600m Vp-p	Sink current: 1.0 mA
2	Burst gate pulse output	———	Open omitter	High 4.3V Low 1.3V	Sync: negative pulse	17	EP/LP/SP select input	EP: 5V LP: 2.5V SP: 0V	50 kΩ or higher (open base)	———	Controls SW1 burst emphasis
3	V.C.O. time constant	———	10 kΩ	430 mVp-p	Collector output	18	REC video signal input	2.5V	20 kΩ	Composite video signal 1Vp-p	Differentiation input
4	V.C.O. control filter	2.4V	10 kΩ when gate; other: current drive	———	With clamp (HIGH 3.4V) (LOW 1.6V)	19	DC feedback filter	2.9V	Current drive	———	For ACC amp., main convert, DC balance adj.
5	Color rotary pulse input	———	40 kΩ	High 4.7V Low 0V	CH1: High CH2: Low	20	B.P.F. drive output	2.3V	SEPP	Burst signal 300 mVp-p	REC: Chroma + ΔY PB: 4.21MHz + 629kHz
6	X2 Isc output	———	4 kΩ	0.6 Vp-p	Collector output	21	Vcc 2	(5.0V)	———	———	ACC, Main convert, Chrome output system
7	V.X.O. control filter	2.4V	10 kΩ when gate; other: current drive	———	With clamp (HIGH 3.4V) (LOW 1.6V)	22	REC chrome signal input	2.7V	20 kΩ	Burst signal 150 mVp-p	———
8	V.X.O. output	———	30 Ω	1.2 Vp-p	Sink current: 1.0mA	23	GND 2	———	———	———	ACC, Main convert, Chrome output system
9	Vcc 1	(5.0V)	———	———	For VCO, VXO, sub convert, B-ID, logic	24	P8 chroma signal input	2.7V	20 kΩ	Burst signal 150 mVp-p	———
10	V.X.O. input	3.1V	———	0.3 Vp-p	———	25	ACC filter	———	Current drive	———	With clamp (HIGH 3.8V) (LOW 2.2V)
11	GND 1	———	———	———	For VCO, VXO, sub convert, B-ID, logic	26	Chroma signal input 1	2.4V	10 kΩ	Burst signal 300 mVp-p	———
12	Sub converter output	4.4V	1 kΩ	1.2Vp-p	Collector output	27	NTSC/PAL/ SECAM select input	NTSC: 5.0V SECAM: 2.5V PAL: 0V	50 kΩ or higher (open base)	———	———
13	Burst-ID filter	3.0V	5 kΩ	1.6 Vp-p	———	28	Chroma signal input 2	2.7V	20 kΩ	Burst signal 38 mVp-p	———
14	Conversion carrier input	2.7V	1 kΩ	240 mVp-p	———	29	Mislock filter	———	Current drive	———	———
15	ACK filter	2.2V	10 kΩ when gate; other; current drive	———	HIGH: ACK OFF LOW: ACK ON	30	Chroma signal output	2.7V (PB ACK: 0V)	30 Ω	Burst signal 300 mVp-p	Sink current: 1.0mA

Anmerkung: Die Spannungsangaben an den Pins sind Abhängig von der Versorgungsspannung V_{cc}.
Die Spannungen beziehen sich auf V_{cc} = 5V bei 25°C.

Tabelle 1.6

Betriebsartenumschaltung von IC1201

Betriebsart Note 2			Betriebszustand			
V_{16}	V_{27}	V_{17}				
H	H	H	NTSC Wiedergabe * 320 f_H VCO wird durch APC-Regelung gesteuert	SW 1 liegt am Ausgang des Kammfilters Pin 28	SW2 liegt am Ausgang des Kammfilters Pin28	Mit Burst De-Emphasis
		M				Ohne Burst-De-Emhasis
		L			SW2 liegt am Eingang des Kammfilters Pin26	Mit Burst De-Emphasis
	M	H	SECAM Wiedergabe * nur APC-Regelschleife	SW1 liegt am Eingang des Kammfilters Pin26	Zustand von SW2 ist für SECAM unwichtig	Ohne Burst De-Emhasis
		M				
		L				
	L	H	PAL Wiedergabe *321 f_H wird durch APC-Regelung gesteuert Das Referenzsignal von B-ID und APC werden von zeile zu Zeile umgepolt	SW1 liegt am Ausgang des Kammfilters Pin 28	SW2 liegt am Ausgang des Kammfilters Pin 28	
		M				
		L			SW1 liegt am Eingang des Kammfilters Pin 26	
L (open) Note 1	H	H	NTSC Aufnahme * Regelung durch AFC- und APC Regelung	SW1 und SW2 sind mit der ACC-Schaltung verbunden		Mit Burst De-Emhasis
		M				Ohne Burst De-Emphasis
		L				Mit Burst De-Emhasis
	M	H	SECAM Aufnahme * Regelung nur Durch AFC			Ohne Burst De-Emphasis
		M				
		L				
	L	H	PAL Aufnahme * Regelung durch AFC und APC Schleife * Referenzsignal B-ID und APC Schleife werden mit jeder Zeile umgepolt			
		M				
		L				

Tabelle 1.7

Anmerkung 1: Chromasignal wird in ein niedrigeres Band konvertiert.

Anmerkung 2: V_{16}, V_{27} und V_{17} entsprechen den Spannungen an Pin 16, Pin 27 und Pin 17

Anmerkung 3: Die Spannungspegel an V_{27} und V_{17} sind:

H = 5V
M = 2V
L = 0V

Anmerkung 4: In diesem Modell wird die NTSC-Norm nicht verwendet.

1.4.2 Aufnahmebetriebsart

Das Videosignal von der LINE-IN Buchse oder der Tuner/ZF-Baugruppe erreicht über Pin 18 den Schalter "SWITCH 3" im IC1201. Nach dem Schalter verläßt das Videosignal IC1201 über Pin 20 und führt zu einem 4,43 MHz Bandpaßfilter. In diesem Bandpaßfilter wird das Chromasignal vom Videosignal getrennt. Über Pin 22 erreicht das Chromasignal die ACC-Schaltung in IC1201.
Die ACC-Schaltung verstärkt das Chromasignal so, daß an ihrem Ausgang immer eine konstante Burstamplitude erscheint. Vom Ausgang der ACC-Schaltung führt das Chromasignal über die Burst-Emhasis zum Eingang des Hauptmischers. In der Burst-Emphasis wird die Burst-Amplitude um 6 dB angehoben. Der Hauptmischer arbeitet als Balance-Modulator. In ihm wird das Chromasignal in die 627 kHz Lage konvertiert. Die zur Mischung erforderliche Hilfsfrequenz von ca. 5,06 MHz wird dem Hauptmischer über Pin 14 zugeführt. Das Ausgangssignal des Hauptmischers mit der Frequenz 626,953 kHz führt zur ACK-Schaltung (Color-Killer).
Nach dem Color-Killer verläßt das konvertierte Chromasignal IC1201 über Pin 16. Über einen Diodenschalter aus D1202 und D1203 erreicht das Chromasignal ein 1,4 MHz Tiefpaßfilter (F1201),in dem unerwünschte Bandreste aus dem Y-Signal entfernt werden. Nach dem Tiefpaßfilter führt das Chromasignal als REC-C-Signal zur VP-1 Platine.

1.4.3 Wiedergabebetriebsart

Das Wiedergabesignal kommt von der VP-1 Platine und führt zuerst zum Diodenschalter D1201 und D1202. Über D1201, die Pufferverstärker Q1207 und Q1208 sowie das 1,4 MHz Tiefpaßfilter F1201 erreicht das Wiedergabesignal Pin 24 von IC1201. Hier führt es über den internen Aufnahme-/Wiedergabeumschalter zum ACC-Verstärker. In der ACC-Stufe wird das Chroma-Wiedergabesignal so verstärkt, daß sich am Ausgang der ACC-Stufe immer ein konstanter Burst-Pegel einstellt. Anschließend führt das Chromasignal zum Eingang des Hauptmischers. Im Hauptmischer wird das Chroma-Wiedergabesignal von 627 kHz zurück in die Originalfrequenzlage von 4,433619 MHz konvertiert. In der nachfolgenden Burst-Emphasisstufe wird die Amplitude des Burstes wieder um 6 dB abgesenkt.
Die zur Konvertierung erforderliche Hilfsfrequenz von 5,06 MHz ($4{,}43\ \text{MHz} + (40f_H + 1/8f_H)$) wird dem Hauptmischer auf die gleiche Art wie in der Aufnahmebetriebsart zugeführt.
Über den Schalter SW3 und Pin 20 führt das konvertierte Chroma-Wiedergabesignal zum 4,43 MHz Bandpaßfilter F1201. Durch dieses Filter kann nur die Summenfrequenz der Mischprodukte passieren. Alle anderen Frequenzen werden unterdrückt. Im nachfolgenden Kammfilter DL1201 erfolgt die Übersprechkompensation der Chromaanteile. Vom Ausgang des Kammfilters führt das Signal dann zu Pin 28. Von Pin 28 aus erreicht das Signal eine Verstärkerstufe, den Schalter SW1, den Color-Killer und anschließend Pin 30. Über Pin 30 verläßt das Chromasignal IC1201 und führt zu IC1101, wo es mit dem Y-Signal zusammengeführt wird.

1.4.4 ACC-Spitzenwertregelung

In herkömmlichen ACC-Regelschaltungen wird die Amplitude des Burst-Signals als Ist-Wert herangezogen. In einer ACC-Regelschaltung mit Spitzenwertregelung wird der Ist-Wert aus dem Spitzenwert des Chromasignals gewonnen. Durch diese Maßnahme wird der Chroma-Aufsprechstrom ständig dem jeweiligen Chromasignalpegel angepaßt. Als Resultat ergibt sich ein geringeres Farbrauschen, wodurch sich die gesamte Bildqualität verbessert.
Dieses Verfahren wird als "Dynamische Chroma-Aufzeichnung" bezeichnet.

Wie Bild 1.5 zeigt, wird das Burst-Signal mit einem konstantem Pegel von 30% des Gesamtpegels in das Videosignal eingefügt.
Die Pegel der einzelnen Farbsignale schwanken jedoch in Abhängigkeit vom Farbkontrast des jeweiligen Bildes. Die Chroma-Aussteuerung des Videokopfes wird hierbei durch den konstanten Burst-Pegel bestimmt.
Hinter der "Dynamischen Chroma-Aufzeichnung" verbirgt sich folgende Idee:
Im VHS-System wird das Chromasignal mit einer Frequenz von 627kHz aufgenommen. Bei dieser Frequenz ist die Wiedergabe-EMK des Kopfes fast proportional zum Aufnahmestrom. Demzufolge könnte durch Erhöhen des Aufnahmestromes der Signal-/Rauschabstand des wiedergegebenen Chromasignals verbessert werden. Der Erhöhung des Chroma-Aufnahmestromes sind aber durch das mitaufgezeichnete Y-Signal Grenzen gesetzt. Ein allzu großer Chroma-Aufnahmestrom führt zu Interferenzen mit dem Y-Signal und zu Verzerrungen des Chromasignals.

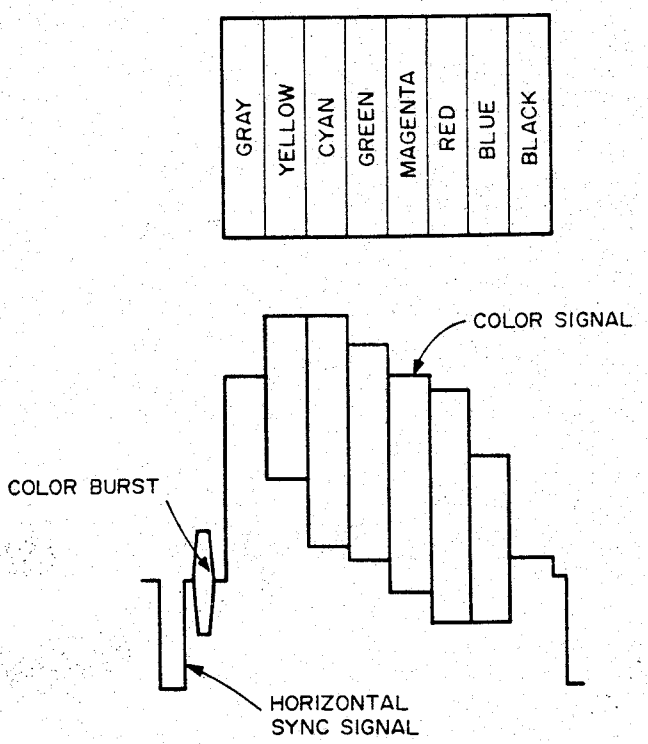


Bild 1.5

Aus diesem Grund wird in der konventionellen Methode der Chroma-Aufnahmestrom so eingestellt, daß ein Farbbalkentestbild einwandfrei ohne Interferenzen mit dem Y-Signal aufgenommen werden kann. Dieser Abgleich hat zur Folge, daß bei der Aufnahme von Videosignalen mit weniger gesättigten Farben eine überflüssige Aussteuerungsreserve für den Chroma-Kopfstrom vorhanden ist.
Durch die Spitzenwertregelung wird der Chroma-Aufnahmestrom bei Bildern mit geringer Farbsättigung angehoben und die Kopf-EMK des Chroma-Wiedergabesignals erhöht.

Bild 1.6 zeigt das Prinzip und Bild 1.7 die Schaltung der "Dynamischen Chroma-Aufzeichnung".
Die Schaltung zur "Dynamischen Chroma-Aufzeichnung" unterscheidet sich von der konventioneller Schaltungen dadurch, daß als Ist-Wert für die ACC-Regelschaltung der von einem Spitzenwert-Detektor gewonnene Wert verwendet wird.
In der Wiedergabebetriebsart wird das Chromasignal von der ACC-Schaltung auf seinen normalen Pegel geregelt und anschließend in die 4,43 MHz Frequenzlage konvertiert (Bild 1.8).
Im Gegensatz zur konventionellen Methode wird der Rauschpegel um den Betrag reduziert, um den der Aufnahmestrom angehoben wird.
Die Verbesserung des Farbrauschens kann bei Bildern mit wenig gesättigten Farben gesehen werden.

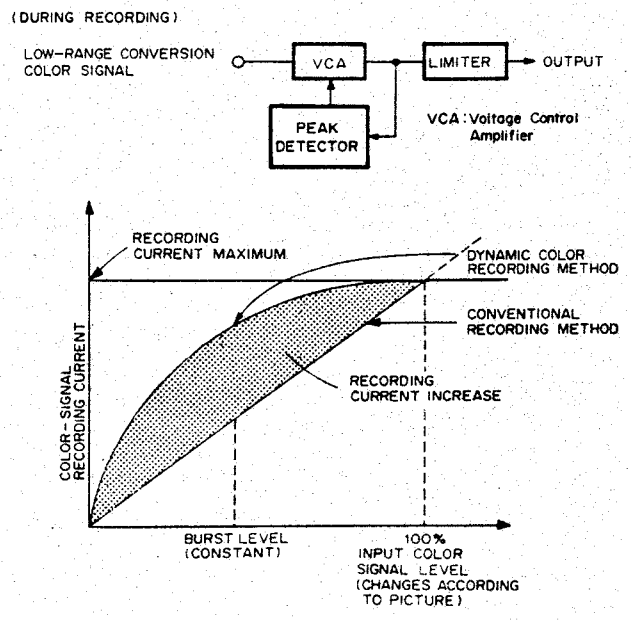


Bild 1.6

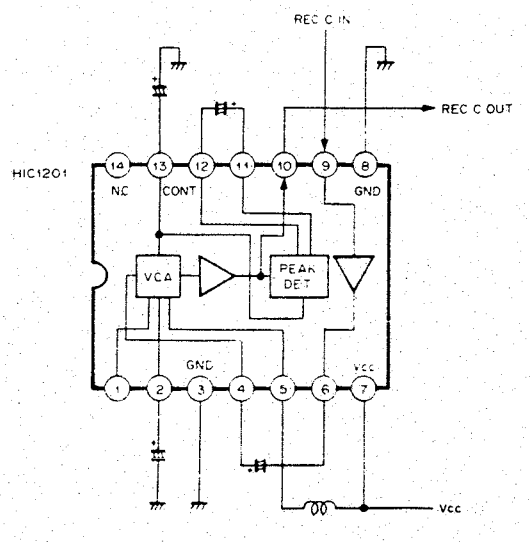


Bild 1.7

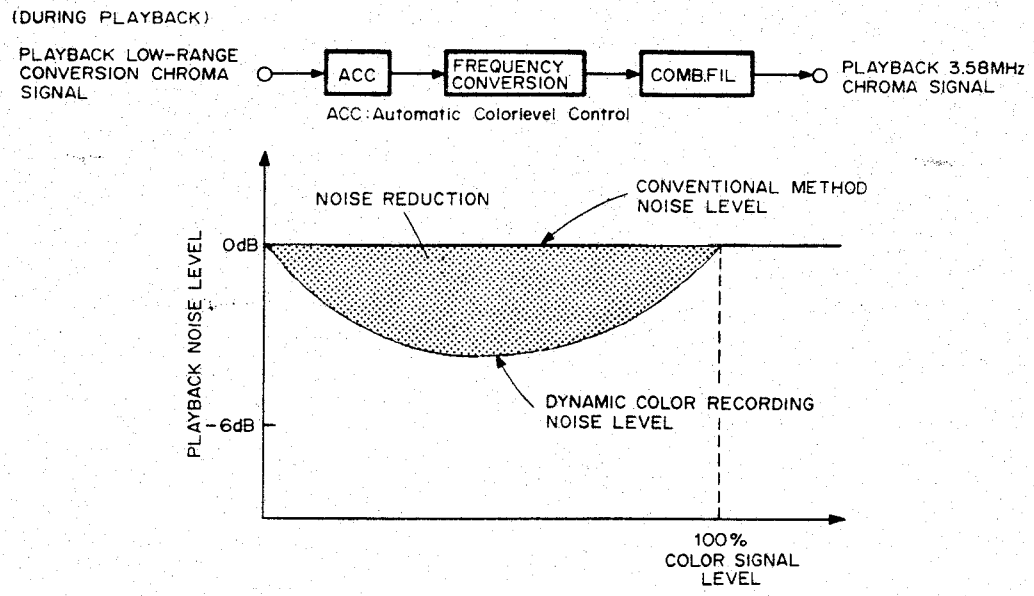


Bild 1.8

1.5 SECAM-Signalverarbeitung

Bild 1.9 zeigt das Prinzipschaltbild der SECAM-Signalverarbeitung. Die SECAM-Diskriminatorschaltung wird in den Geräten benötigt, die Fernsehsignale nach der PAL- und der SECAM-Ost-Norm empfangen.
In Ländern, in denen nur Fernsehsignale nach der PAL-Norm empfangen werden, ist kein SECAM-Diskriminator in den Geräten enthalten. Die hier beschriebene Schaltungsbeschreibung kann entfallen.
Geräte, die in den Ländern betrieben werden, in denen nur die echte SECAM-Norm (SECAM L) empfangen wird, weichen von der hier beschriebenen Schaltung ab. Wir verweisen hier auf die gerätespezifischen Schaltungen und Gerätebeschreibungen.

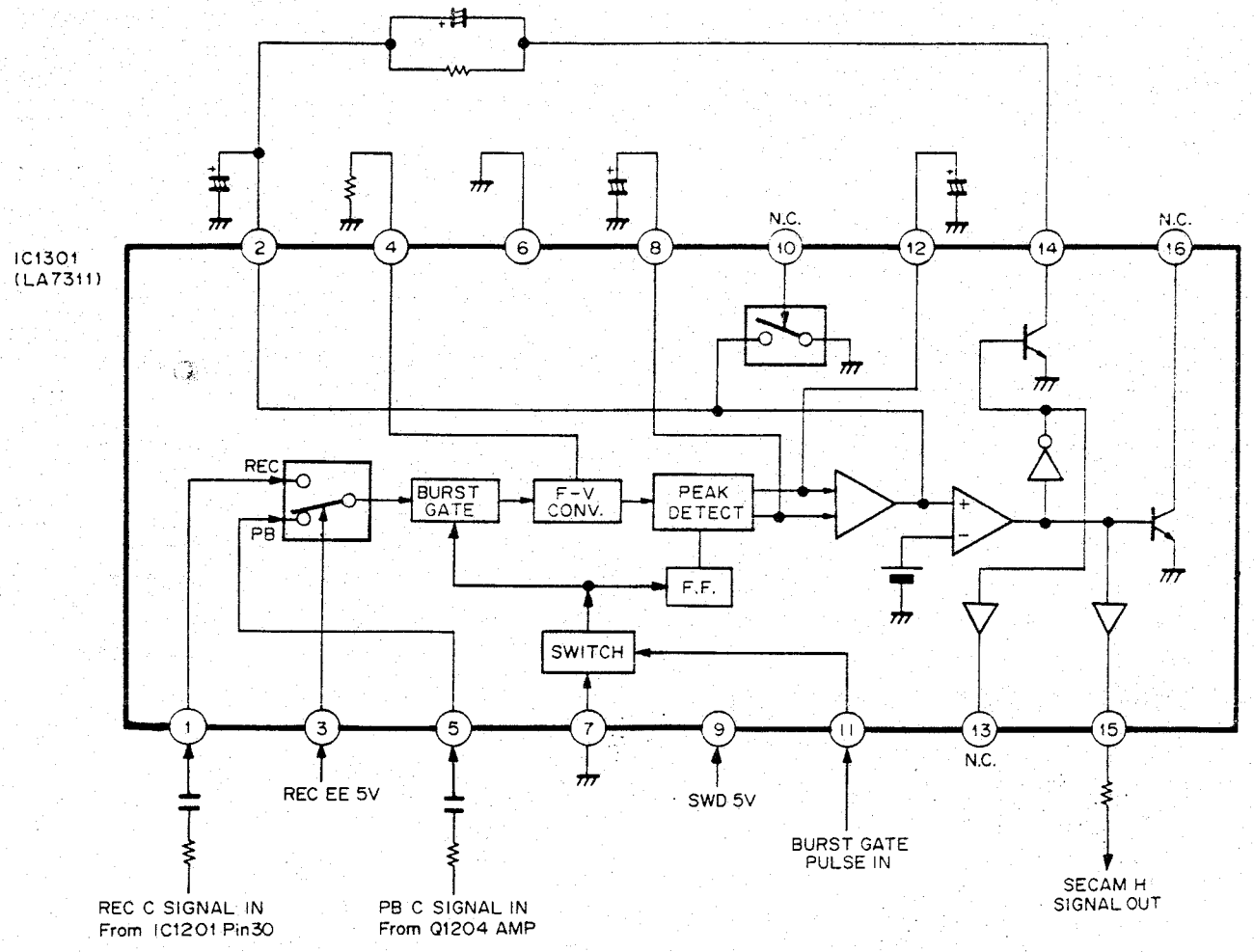


Bild 1.9

Pin No.	Terminal Name	Pin No.	Terminal Name
1	REC CHROMA INPUT	9	Vcc
2	SECAM HOLDER	10	PAL HIGH IN
3	REC/PB CONTROL IN	11	$\overline{BGP}$ IN
4	CURRENT SOURCE	12	PEAK FILTER (2)
5	PB CHROMA INPUT	13	PAL HIGH OUT
6	GND	14	PAL DRIVE
7	BGP IN	15	SECAM HIGH OUT
8	PEAK FILTER (1)	16	SECAM DRIVE

Tabelle 1.8

Die wichtigsten Schaltungsfunktionen für die SECAM-Signalerkennung werden durch ein neus IC ausgeführt (IC1301, LA7311).
Bild 1.10 zeigt das Blockschaltbild des IC1301 und Bild 1.11 den dazugehörigen Impulsverlauf.
Die SECAM-Diskriminatorschaltung vergleicht die Burstfrequenz von zwei aufeinanderfolgenden Zeilen und entscheidet daraus, ob es sich um ein 4,43 MHz PAL-Signal oder ein SECAM-Signal (4,25 und 4,41 MHz) handelt. Je nach erkannter Norm wird ein Umschaltsignal zur Chromasignalverarbeitung in IC1201 (TA8632N) geschickt.
Im folgenden werden die einzelnen Signalverarbeitungsstufen im IC1301 beschrieben:

- SWITCH (Eingangsumschalter):
In dieser Stufe wird zwischen Aufnahme- und Wiedergabebetrieb umgeschaltet. Die Schalterposition kann mit einem Pegel an Pin 3 bestimmt werden.

- Burst Gate Circuit (Burst-Auftaststufe):
In dieser Stufe wird das Burstsignal (oder der H-ID Impuls bei SECAM) aus dem Chromasignalgemisch herausgetastet. Der Tastimpuls kann dem IC über Pin 11 oder Pin 7 zugeführt werden.

- F/V-Converter:
Dieser Frequenz/Spannungswandler gibt an seinem Ausgang eine Spannung ab, deren Höhe von der Frequenz am Eingang abhängig ist.

- Flip-Flop:
Der Burst-Auftastimpuls wird mit diesem Flip-Flop durch 2 geteilt und als invertierter und nichtinvertierter Impuls abgegeben.

- Intermittent Level Shift (Pegelschalter):
Die Ausgangsspannung des F/V-Konverters wird im Rhythmus der Flip-Flop-Signale zwischen den Ausgängen der Pegelschalter hin- und hergeschaltet. Dadurch wechseln die Pegel an den Ausgängen der Pegelschalter mit jeder Zeile.

- Peak Detektor (Spitzengleichrichter):
Diese Schaltungen halten den Ausgangsspitzenwert der Pegelschalter fest.

- Differential Amplifier (Differenzverstärker):
Die beiden Ausgangsspannungen der Spitzengleichrichter werden in einem Differenzverstärker verstärkt. Bei Empfang eines PAL-Signals ist die Ausgangsspannung V_0. Wird ein SECAM-Signal empfangen, ändert sich die Ausgangsspannung auf $V_0 + \alpha$.

- Comparator 1:
Dieser Komparator vergleicht die Ausgangsspannung des Differenzverstärkers mit der Referenzspannung E1 (ca. $V_0 + \frac{1}{2} \alpha$).

- C3:
Mit Kondensator C3 wird die Ausgangsspannung des Komparators 1 gehalten. Bei PAL-Signal liegt an C3 eine Spannung von 0 V, bei SECAM eine Spannung von ca. 4,2 V.

- Comparator 2:
Dieser Komparator vergleicht die Spannung von C3 mit der Referenzspannung E2 (ca. 1,9V).
Ist $V_2 < 1{,}9$ V, hat der Komparatorausgang L-Pegel. Dies entspricht einem PAL-Signal am Eingang.
Ist $V_2 > 1{,}9$ V, hat der Komparatorausgang H-Pegel. Dies entspricht einem SECAM-Signal am Eingang.

- Compulsion PAL:
Mit diesem Signal an Pin 10 kann das SECAM-IC fest auf PAL-Signalempfang eingestellt werden. Es wird in dem hier beschriebenen Gerät nicht verwendet.

- Driver (Treiber):
Bei einem L-Pegel von Komparator 2 kann über den PAL-Treiber-Ausgang an Pin 14 ein Strom von 20 mA nach Masse fließen. Bei einem H-Pegel von Komparator 2 wird der SECAM-Ausgang Pin 16 nach Masse geschaltet. Hier kann dann ebenfalls ein Strom von 20 mA fließen.

-Discrimination (Signal-Erkennung):
Je nach empfangener Norm nimmt Pin 13 oder Pin 15 H-Pegel an.

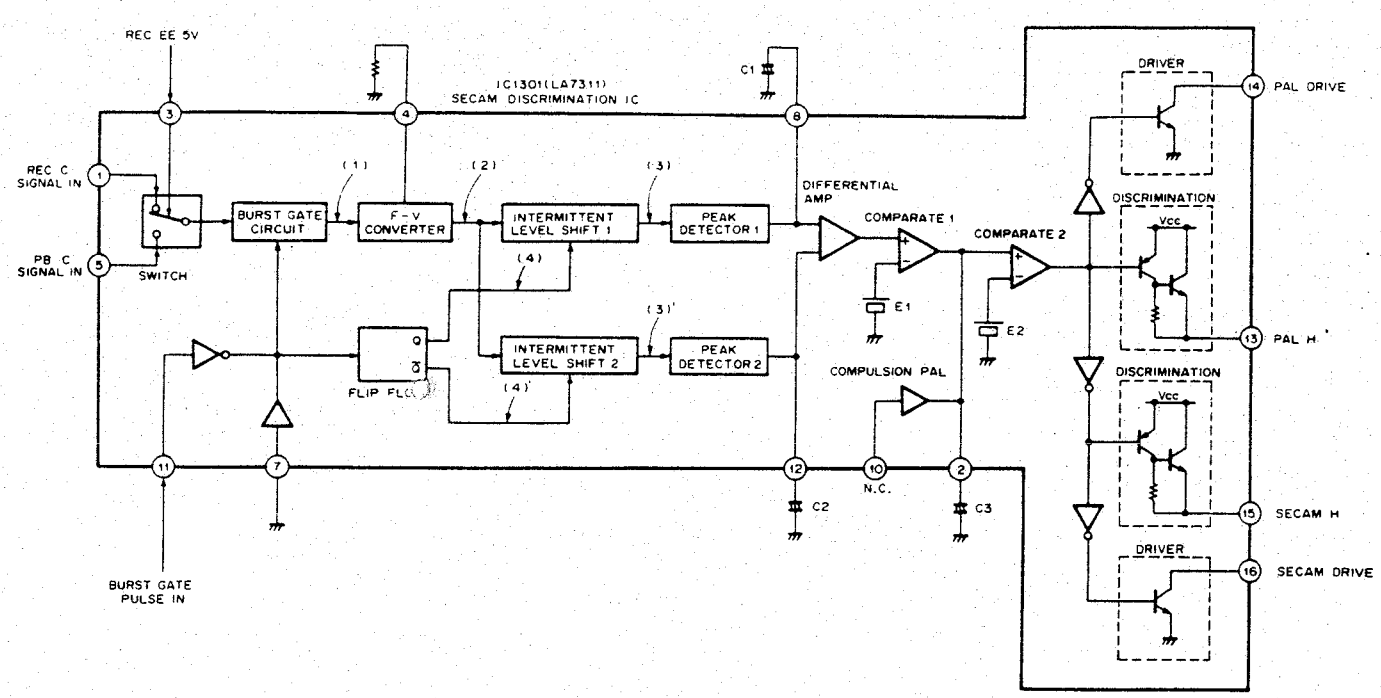


Bild 1.10

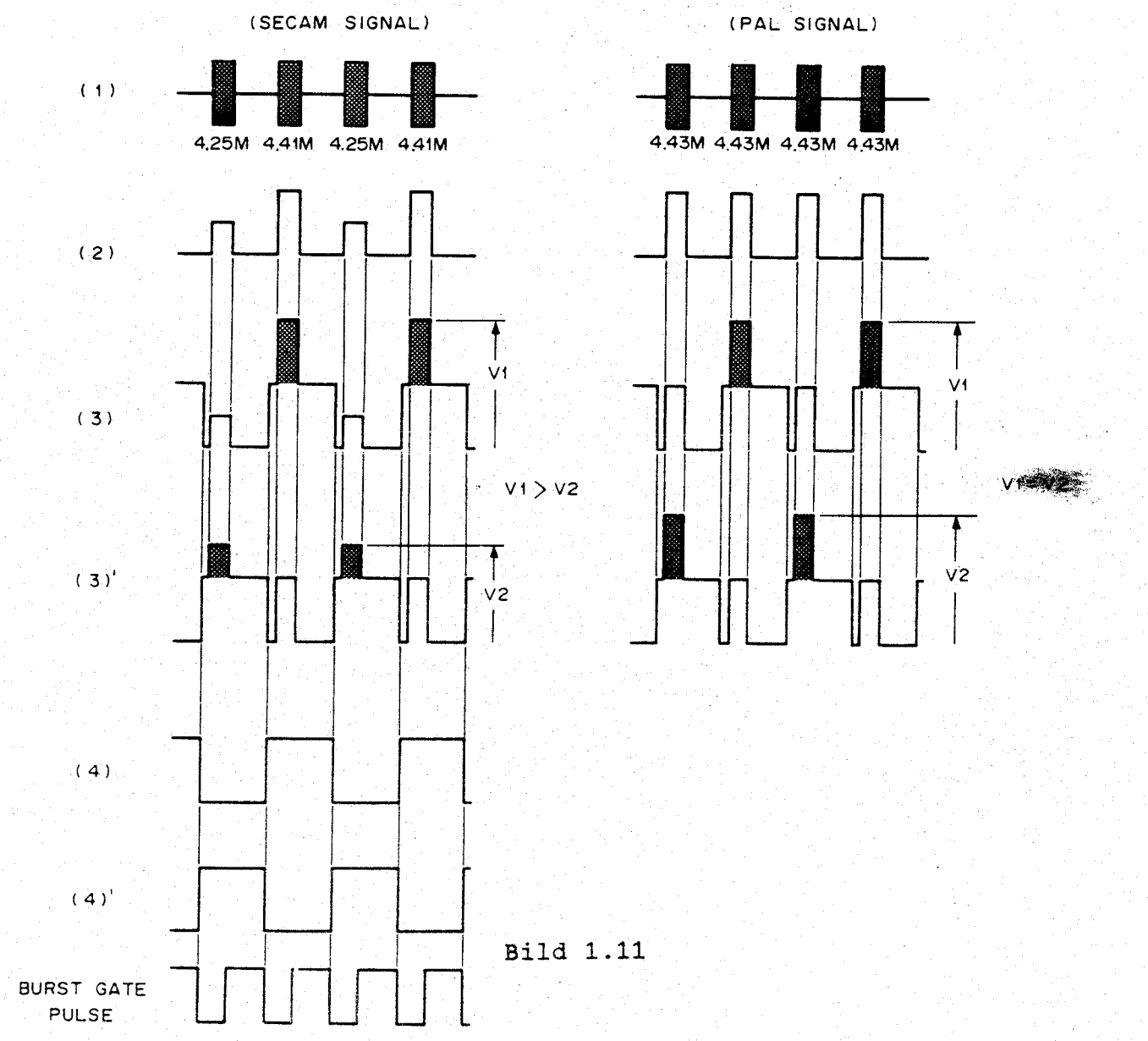


Bild 1.11

2. Audiosignalverarbeitung

2.1 Allgemeines

Die Audiosignalverarbeitung für Aufnahme und Wiedergabe wird ausschließlich von einem IC (LA7096) und einem Oszillator für die HF-Vormagnetisierung gebildet.
Durch die spezielle Auslegung des LA7096 für die Audiosignalverarbeitung entfallen weitestgehend externe Bauteile.
Der HF-Oszillator versorgt den Aufnahme-/Wiedergabekopf in der Aufnahmebetriebsart mit dem erforderlichen Vormagnetisierungsstrom. Gleichzeitig liefert er den Strom für den Vollspurlöschkopf.
Das IC2001 übernimmt folgende Funktionen:

1) Aufnahme/-Wiedergabeverstärker
   - Entzerrer Verstärker
   - Linearverstärker
   - Aufnahmeverstärker
2) ALC-Schaltung (automatische Aussteuerung)
3) 2 stufiges Filter
4) Muting-Steuerung
5) Aufnahme-/Wiedergabeumschaltung
6) Muting-Befehle für Aufnahme und Wiedergabe

Tabelle 2.1 zeigt die Pinbelegung von IC2001. Die Funktion in den einzelnen Betriebsarten geht aus folgender Beschreibung hervor.

Pin No.	Terminal Name	Pin No.	Terminal Name
1	HEAD SELECT SWITCH IN	16	AUDIO LINE OUTPUT
2	RIPPLE FILTER	17	ALC FILTER
3	RIPPLE FILTER	18	REC SIGNAL INPUT
4	EP SWITCH IN	19	LP SWITCH IN
5	HEAD SELECT SWITCH IN	20	EP SWITCH IN
6	PB AUDIO SIGNAL INPUT	21	REC AMP NFB
7	LP SWITCH IN	22	REC AUDIO SIGNAL OUTPUT
8	EP SWITCH IN	23	LP CONTROL SIGNAL IN
9	EQUALIZE AMP NFB	24	EP CONTROL SIGNAL IN
10	GND	25	MUTE CONTROL SIGNAL IN
11	EQUALIZE AMP OUTPUT	26	PB/EE CONTROL SIGNAL IN
12	PB SIGNAL OUTPUT	27	Vcc
13	AUDIO LINE INPUT	28	OSCILLATOR BIAS
14	LINE AMP NFB	29	REC/EE CONTROL SIGNAL IN
15	GND	30	REC/PB EE SWITCH COMMON

Tabelle 2.1

2.2 Aufnahmebetriebsart

In der Aufnahmebetriebsart kommt das Audiosignal von der VD-1 Platine und führt zu Pin 13 von IC2001. Über eine ALC-Schaltung innerhalb von IC2001 erreicht das Audiosignal den Aufnahme-/Wiedergabeumschalter.
Die ALC-Schaltung hat die Aufgabe, den Audiopegel so zu regeln, daß der nachfolgende Linearverstärker immer korrekt ausgesteuert wird. Damit wird eine Übersteuerung des Magnetbandes vermieden. Das Ausgangssignal des Linearverstärkers wird als Ist-Wert dem ALC-Detektor zugeführt. Im ALC-Detektor erfolgt ein Vergleich des Ist-Wertes mit

einem vorgegebenen Referenzwert. Die durch den Vergleich entstehende Regelspannung steuert die Verstärkung der ALC-Stufe so nach, daß sich immer die optimale Aussteuerung einstellt. Die Ansprech- und Abklingzeit kann durch die externe RC-Beschaltung an Pin 17 bestimmt werden. Der interne Aufnahme-/Wiedergabeumschalter wird durch die Schaltspannung an Pin 26 (PB 5V) betätigt.
Im Linearverstärker wird das Audiosignal um ca. 35 dB verstärkt und an Pin 16 ausgegeben. Von Pin 16 führt das Audiosignal als E-E Monitorsignal zur VD-1 Platine. Gleichzeitig führt das Audiosignal von Pin 16 zu einem Spannungsteiler zur Einstellung des Aufnahmepegels (Record Level, R2013/2014). Nach der Pegelkorrektur erreicht das Audiosignal über Pin 18 den internen Aufnahmeverstärker in IC2001. Im Aufnahmeverstärker wird das Signal auf den erforderlichen Aufnahmepegel verstärkt und die Höhenanhebung durchgeführt. Über Pin 22 verläßt das Audiosignal IC2001 und führt zum Aufnahme/Wiedergabe-Kopf. An Pin 22 wird das erforderliche 70 kHz HF-Signal zur Vormagnetisierung dem Audiosignal überlagert.

2.3 Wiedergabebetriebsart

Das vom Aufnahme/Wiedergabe-Kopf abgetastete Audiosignal erreicht IC2001 über Pin 6 und durchläuft den Entzerrerverstärker zur Frequenzgangskorrektur. Am Ausgang des Entzerrerverstärkers hat das Audiosignal einen linearen Frequenzgang. Über Pin 12 führt das Audio-signal zu einem Tiefpaßfilter und dem Einsteller für den Wiedergabepe-gel. Anschließend führt das Audiosignal zu Pin 12 und über die PB-Muting-Schaltung zum Aufnahme-/Wiedergabeumschalter. Durch die PB 5V Spannung an Pin 26 kann das Audiosignal den Linearverstärker erreichen und zum Ausgang Pin 16 gelangen. Von hier aus führt das Wiedergabe-signal zur VD-1 Platine.

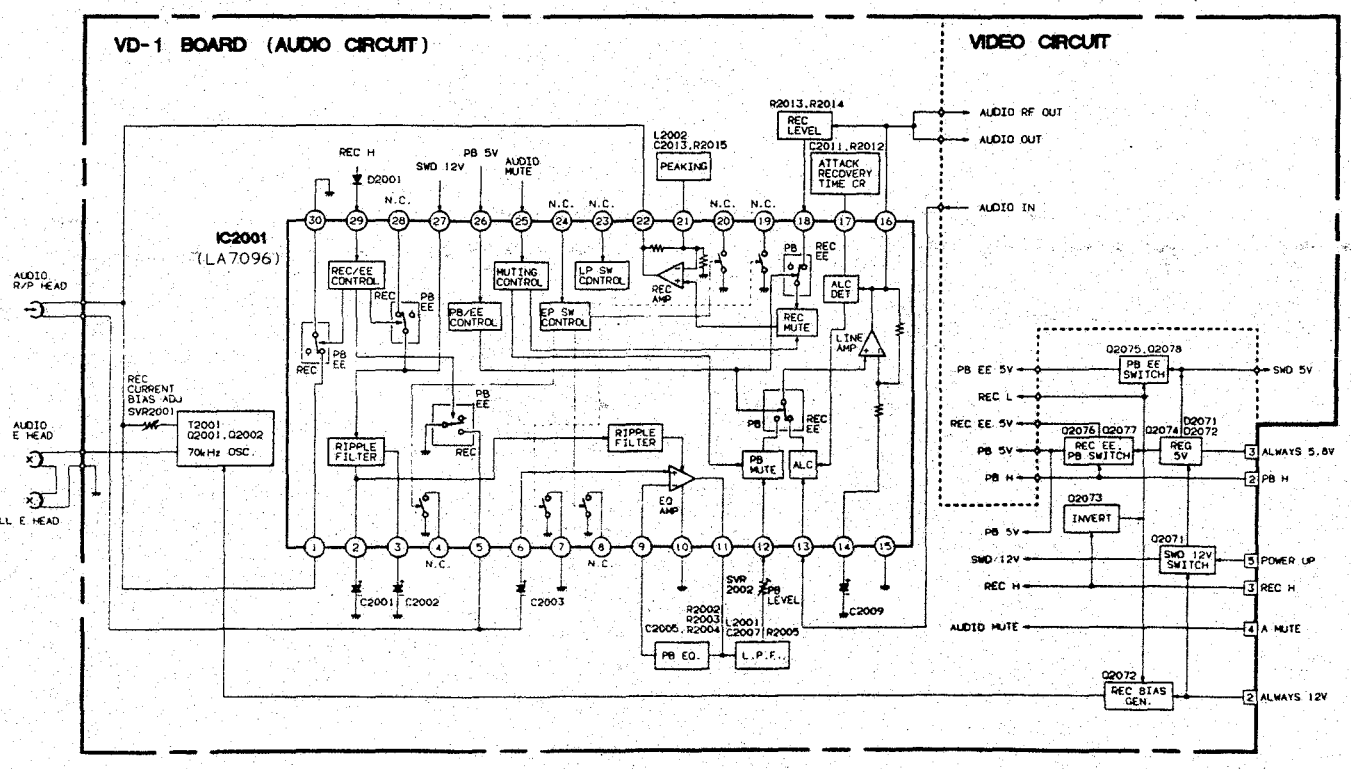


Bild 2.1

3. Servo-Schaltung

3.1 Überblick über die Servo-Schaltung

Die Servo-Schaltung steuert die Umdrehung des Kopftrommel- und des Capstanmotors. Durch die Servo-Schaltung wird eine stabile Bildaufzeichnung- und wiedergabe erreicht. Bild 3.1 zeigt des Blockschaltbild der Servo-Schaltung. Die wichtigsten Schaltungsfunktionen sind in zwei ICs zusammengefaßt. Ein IC arbeitet als Digital-Servo, das andere IC übernimmt die Anpassung der Schnittstellen zwischen Servo und Motor.
Kopftrommel- und Capstanservo teilen sich in je zwei Regelkreise auf. Ein Regelkreis übernimmt die Geschwindigkeitsregelung, der zweite Regelkreis regelt die Rotationsphase. Geschwindigkeits- und Phasenregelspannung werden zusammengefaßt und dem jeweiligen Motor als Steuerspannung zugeführt.
Als Ist-Wert für die Geschwindigkeitsregelung wird ein Tachosignal vom Motor verwendet. Den Soll-Wert liefert ein binäres Signal aus einem ROM-Speicher. Durch Vergleich von Tachosignal und ROM-Wertigkeit bildet sich eine Regelspannung, die als Fehlerspannung verwendet wird.
Im Phasenregelkreis wird die Phase eines Referenzsignals mit dem Ist-Wert verglichen. Der Ist-Wert wird in Abhängigkeit der Betriebsart und des zu regelnden Motors bestimmt. Als Ist-Wert werden die Signale von Tachogenerator, Kontrollspur und PG-Generator (Lagengeber) verwendet.
Das Referenzsignal für die Phasenregelung ist als binäres Signal in einem ROM-Speicher abgelegt. Durch die Phasenunterschiede (zeitlicher Versatz) zwischen Soll- und Ist-Wert entsteht eine Regelspannung, die als Phasenfehlerspannung verwendet wird.
Phasen- und Geschwindigkeitsfehlerspannung werden in einem Differenzverstärker zusammengefaßt.

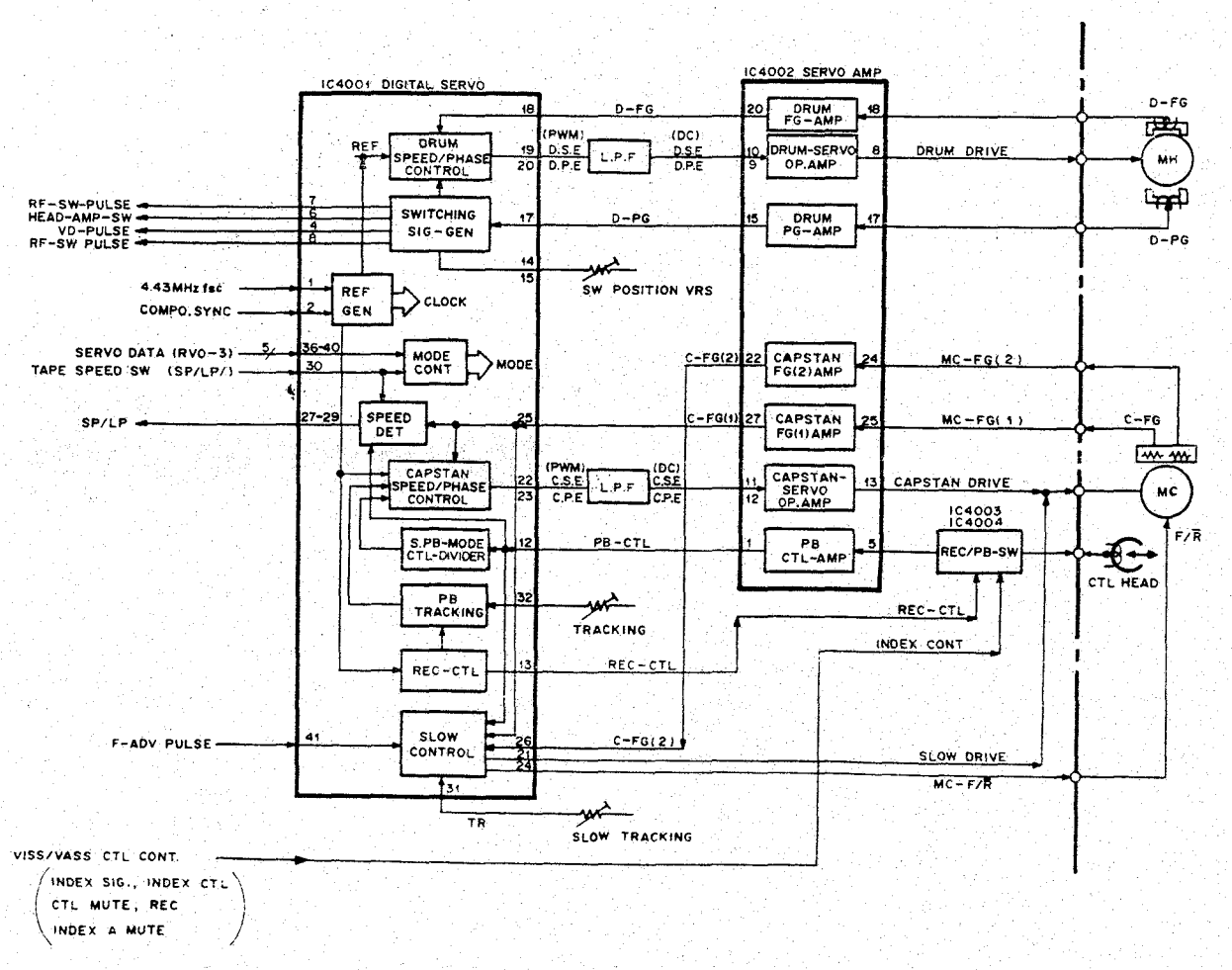


Bild 3.1

3.2 Digital-Servo IC, IC4001

Bild 3.2 zeigt das Blockschaltbild des Servo ICs IC4001 (LA7413). Das IC ist ein CMOS-LSI IC und wurde speziell für Servoschaltungen entwickelt. In einem internen ROM-Speicher sind Referenzwerte für die verschiedensten Servofunktionen abgelegt. Die folgenden wichtigsten Servofunktionen werden intern von IC4001 ausgeführt.

- Geschwindigkeits- und Phasenregelung der Kopftrommel
- Geschwindigkeits- und Phasenregelung des Capstans
- Internes Referenzsignal aus ROM-Speicher für Phasenregelung
- Betriebsartensteuerung durch 4 bit Datenbus
- Aufnahme-/Wiedergabeumschaltung der Kontrollspur-Impulse
- Automatische Erkennung und Auswertung der Bandvorschubgeschwindigkeit (SP/LP)
- Frequenzteilung der ankommenden Steuersignale (Tacho, Kontrollspur)
- Erzeugung des künstlichen V-Synchronimpulses (VD-Impuls)
- Erzeugung des Kopfumschaltimpulses für FM-Audio-Köpfe
- Servosteuerung in den Betriebsarten STILL, Einzelbildfortschaltung und Zeitlupe.

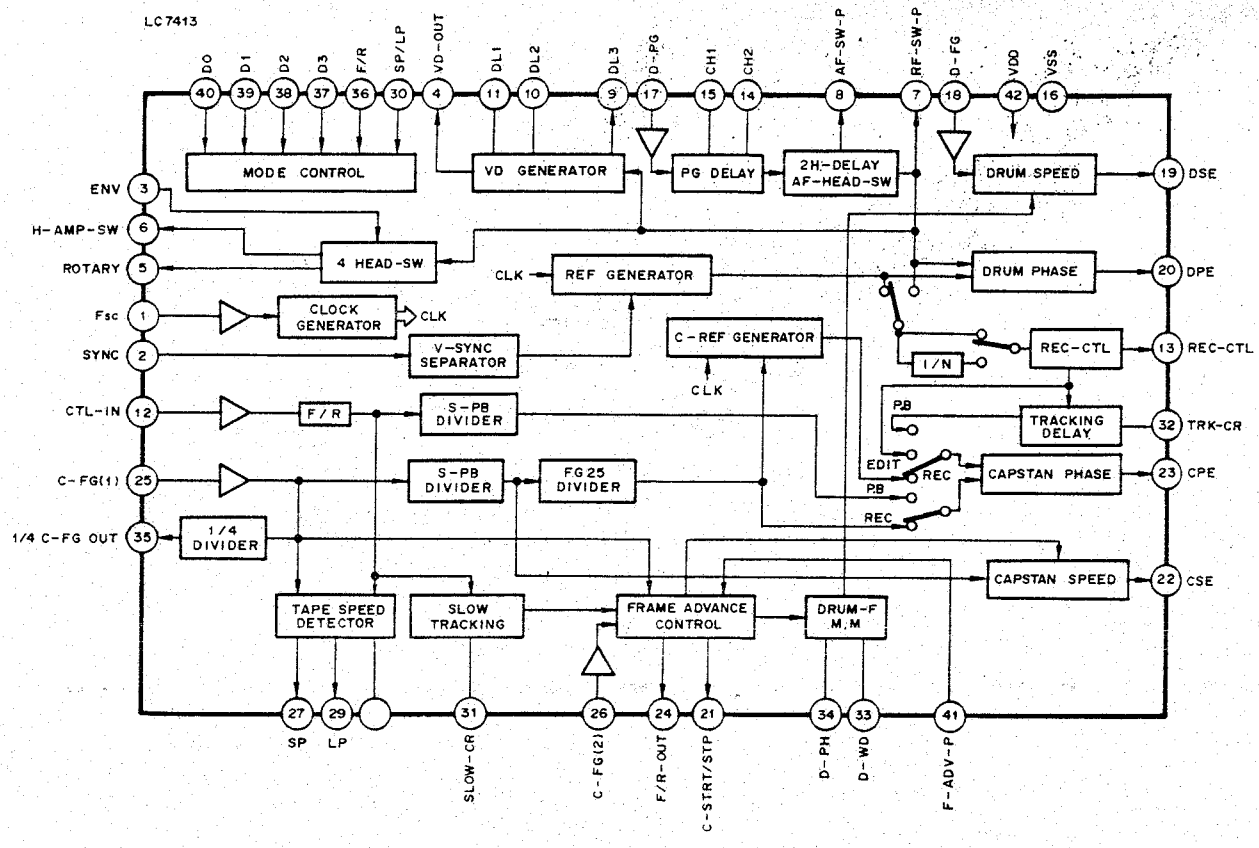


Bild 3.2 Blockschaltbild des IC LC7413

In den folgenden Unterkapiteln werden die wichtigsten Funktionen beschrieben.

3.2.1 Betriebsartenumschaltung (Bild 3.3, Tabelle 3.1).

Das Servo IC erhält die Informationen über die gewählte Betriebsart (PLAY; FWD/REW, STOP, SEARCH usw.) über einen 4 bit Datenbus von der Ablaufsteuerung. Die parallelen Daten dienen als Adresse für den internen ROM-Speicher. Je nach Betriebsart wird ein unterschiedlicher Referenzwert für die Servosteuerung im ROM-Speicher abgerufen (Bild 3.3). Tabelle 3.1 zeigt den Zusammenhang von Busdaten, Betriebsart und Servoausgangssignal.

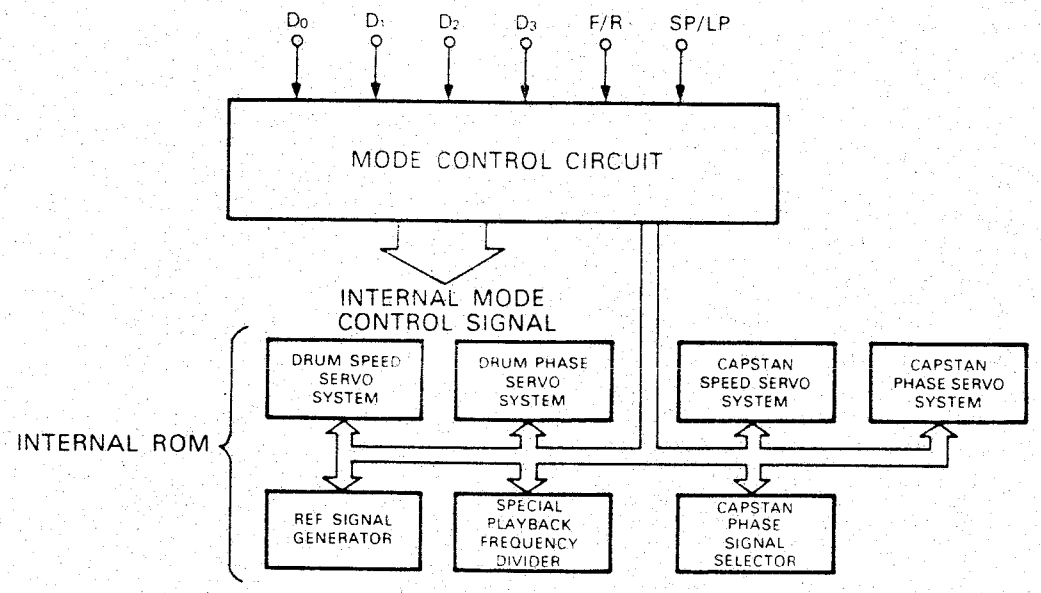


Bild 3.3 Betriebsartenumschaltung im IC LC7413

HEX. CODE	4-BIT MODE DATA IN				OPERATING	OPERATING CONDITIONS OF DIGITAL SERVO IC			
	D_3	D_2	D_1	D_0		DRUM SPEED CONT.	DRUM PHASE CONT.	CAPSTAN SPEED CONT.	CAPSTAN PHASE CONT.
0	0	0	0	0	STOP	LOW OUTPUT	50% DUTY PWM FIXED	LOW LEVEL	50% DUTY PWM FIXED
1	0	0	0	1	FRONT LOADING	LOW OUTPUT	50% DUTY PWM FIXED	SP×6 SPEED PWM CONT.	50% DUTY PWM FIXED
2	0	0	1	0	TAPE LOADING	PWM CONT.	50% DUTY PWM FIXED	LOW LEVEL	50% DUTY PWM FIXED
3	0	0	1	1	F.FWD+FEW	LOW OUTPUT	50% DUTY PWM FIXED	SP×7 SPEED PWM CONT.	50% DUTY PWM FIXED
7	0	1	1	1	RECORD	PWM CONT.	PWM CONT.	PWM CONT.	PWM CONT.
8	1	0	0	0	EDIT	PWM CONT.	PWM CONT.	PWM CONT.	PWM CONT.
A	1	0	1	0	NORMAL PLAYBACK	PWM CONT.	PWM CONT.	PWM CONT.	PWM CONT.
C	1	1	0	0	SEARCH×5 (SP)	PWM CONT.	50% DUTY PWM FIXED	PWM CONT.	PWM CONT.
E	1	1	1	0	STILL	PWM CONT.	PWM CONT.	LOW LEVEL	50% DUTY PWM FIXED

PWM = Pulsbreitenmoduliertes Rechtecksignal
DUTY = Tastverhältnis der Rechteckspannung
FIXED = fest eingestelltes Tastverhältnis
CONT. = durch Regelvorgang verändertes Tastverhältnis

Tabelle 3.1

3.2.2 Referenzsignal im Kopftrommel- Phasenregelkreis (Bild 3.4)

Aufnahmebetriebsart:
In der Aufnahmebetriebsart wird die Rotationsphase der Kopftrommel mit dem V-Synchronimpuls des ankommenden Videosignals synchronisiert. Das Referenzsignal hierzu wird in einem Referenzzähler (REF-Counter) erzeugt. Der Referenzzähler wird vom heruntergeteilten Quarzsignal f_{SC}

aus der Chromasignalverarbeitung getaktet. Zurückgesetzt wird der Zähler durch den V-Synchronimpuls des Videosignals. Bild 3.5 zeigt den Impulsverlauf bei der Referenzsignalerzeugung. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, daß die Referenzsignalerzeugung nicht von Störungen des V-Synchronsignals beeinflußt wird.
Erfolgt eine Aufnahme ohne anliegenden V-Synchronimpuls (z.B. nur FM-Audio Aufnahme), erfolgt das Rücksetzen des REF-Counters durch den internen ROM-Speicher.
Das Referenzsignal wird nicht nur als Soll-Wert für die Phasenregelung verwendet. Es dient gleichzeitig als REC-CTL Signal, das während der Aufnahme auf die Kontrollspur aufgezeichnet wird. Das REC-CTL Signal wird durch einen digitalen Monoflop erzeugt, dessen Verweilzeit (Impulsbreite) ebenfalls vom ROM-Speicher vorgegeben wird. Durch Ändern einer ROM-Adresse kann hierbei gleichzeitig die Verzögerung des REC-CTL Signals an die Bandvorschubgeschwindigkeit (SP/LP) angepaßt werden (X-Wert in Bild 3.5).

Wiedergabebetriebsart:
In der Wiedergabebetriebsart wird der Referenzzähler nur durch den ROM-Speicher zurückgesetzt.Das Referenzsignal wird somit nur durch den ROM-Speicher bestimmt. In der Bildsuchlauf-Betriebsart (SEARCH) werden die ROM-Daten geändert. Dadurch wird der Referenzwert der veränderten Zeilenfrequenz des Wiedergabesignals angepaßt.

3.2.3 Referenzsignal im Capstan-Phasenregelkreis (Bild 3.4)

Aufnahmebetriebsart:
Bei der Capstan-Phasenregelung wird in der Aufnahmebetriebsart das gleiche Referenzsignal wie bei der Kopftrommel-Phasenregelung in der Wiedergabebetriebsart verwendet. Das Taktsignal für den Referenzzähler wird ebenfalls aus dem f_{sc} Quarzsignal abgeleitet. Zurückgesetzt wird der Zähler durch ein Signal aus dem ROM-Speicher. In der Edit-Betriebsart (Aufnahme mit Schnittbetrieb) wird der Capstan-Referenzzähler nicht vom ROM, sondern vom Capstan-FG-Signal (Tachosignal) zurückgesetzt. Capstan- und Kopftrommel-Referenzzähler arbeiten voneinander unabhängig.

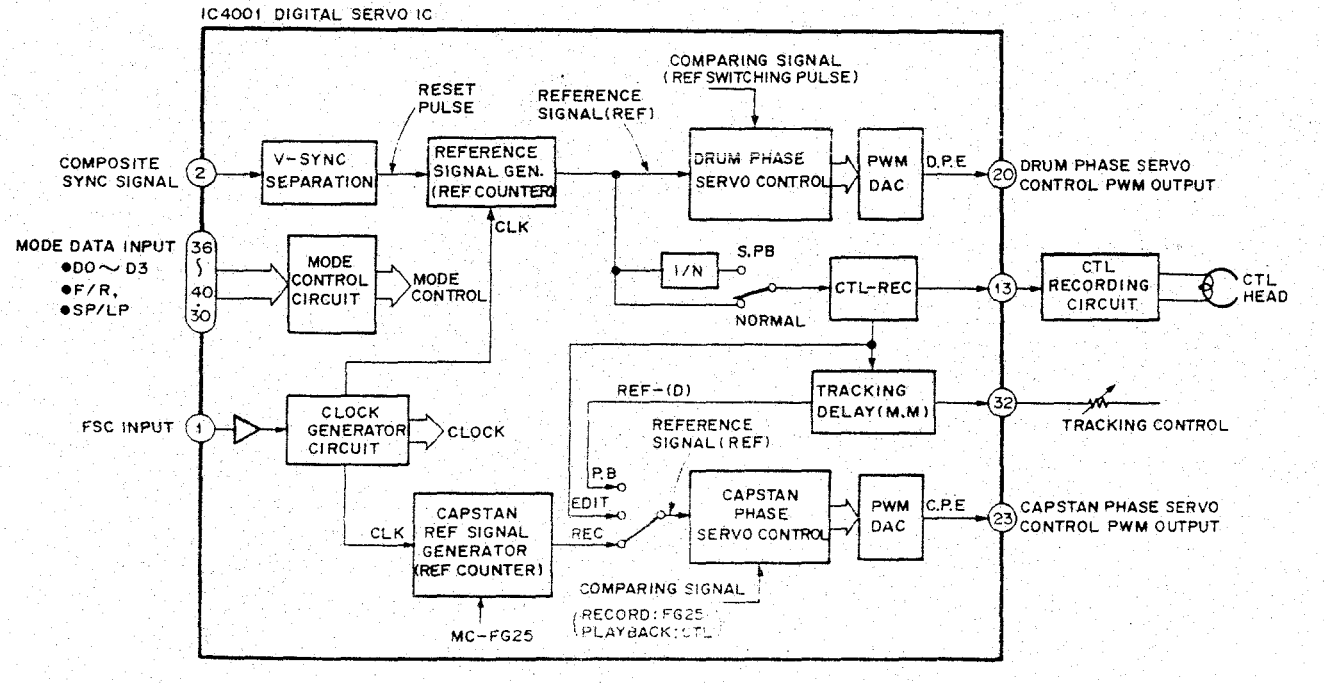


Bild 3.4 Prinzipschaltbild der Referenzsignalerzeugung

Wiedergabebetriebsart:
In der Wiedergabebetriebsart wird das gleiche Referenzsignal wie bei der Kopftrommel-Phasenregelung (Wiedergabebetrieb) verwendet. Zusätzlich wird das Referenzsignal aber von der REC-CTL-Schaltung und dem Tracking-Einsteller verzögert.
In herkömmlichen Schaltungskonzepten wird das CTL-Signal (Signal von der Kontrollspur) durch die Tracking-Funktion verzögert.

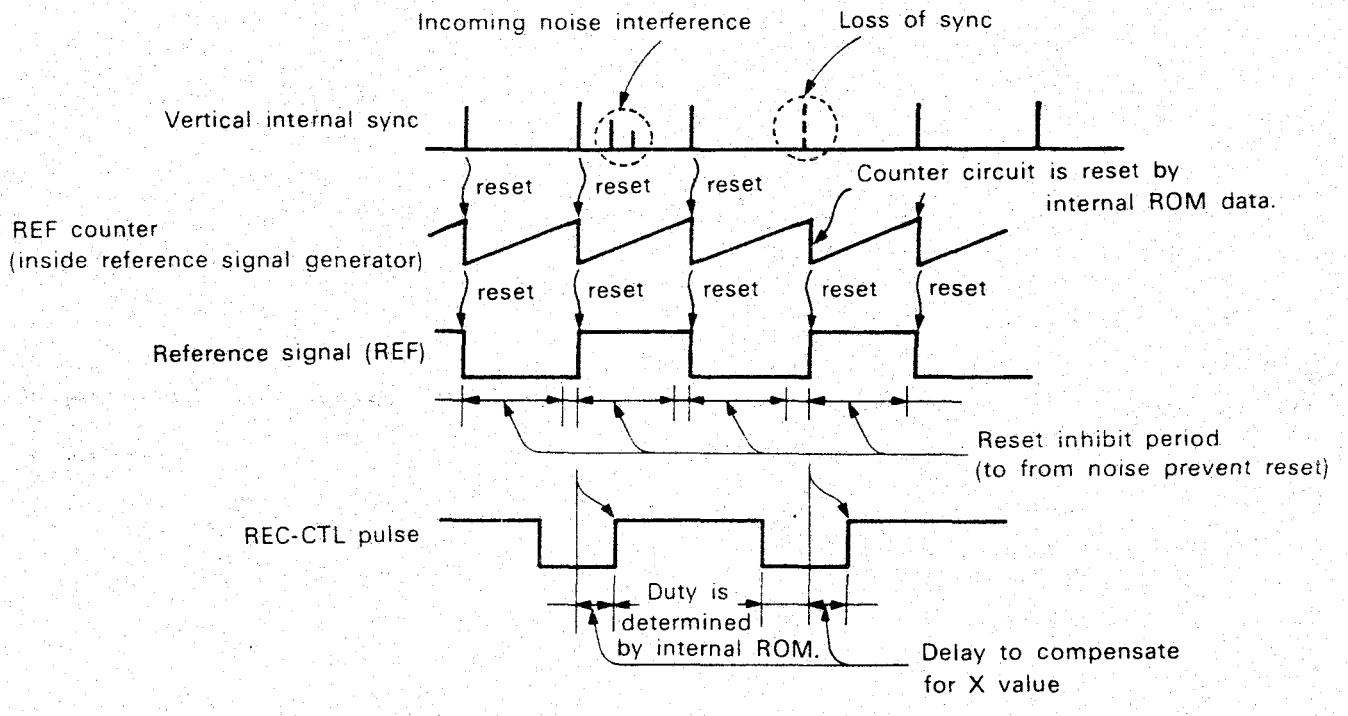


Bild 3.5 Impulsverlauf bei der Referenzsignalerzeugung

3.2.4 Erzeugung der Kopftrommel PG-Signale (Lagengebersignale) (Bild 3.6)

Die Kopftrommel PG-Signale werden in Übereinstimmung mit der Rotationsphase der Videoköpfe erzeugt. Sie dienen zur Aufbereitung des Ist-Wertes für die Phasenregelung. Aus den PG-Impulsen wird auch der Kopfumschaltimpuls für die Videoköpfe CH-1/CH-2 und die FM-Audioköpfe AF-1/AF-2 abgeleitet. Bild 3.6 zeigt das Prinzipschaltbild und Bild 3.7 den Impulsverlauf der PG-Signalerzeugung.
Die von der PG-Spule erzeugte Induktionsspannung (a) wird in einem Verstärker verstärkt und impulsgeformt (b). Das jetzt entstandene PG-Rechtecksignal führt zu Pin 17 von IC4001. In IC4001 wird das PG-Signal verzögert, um mechanische Toleranzen zwischen Videokopf und PG-Spule auszugleichen. Die Verzögerungszeit wird durch die Zeitkonstanten an Pin 15 (c) und Pin 14 (d) bestimmt.Durch Verändern der Verzögerungszeit kann die Kopfumschaltung für die Videoköpfe CH-1 und CH-2 eingestellt werden. Aus dem verzögerten PG-Signal (e) wird durch ein Flip-Flop der Kopfumschaltimpuls (f) erzeugt.
Der Kopfumschaltimpuls dient als Ist-Wert für die Phasenregelung und die Umschaltung der Video-Vorverstärker. Zur Kontrolle der Kopftrommelrotation wird der Kopfumschaltimpuls von der Ablaufsteuerung überwacht.

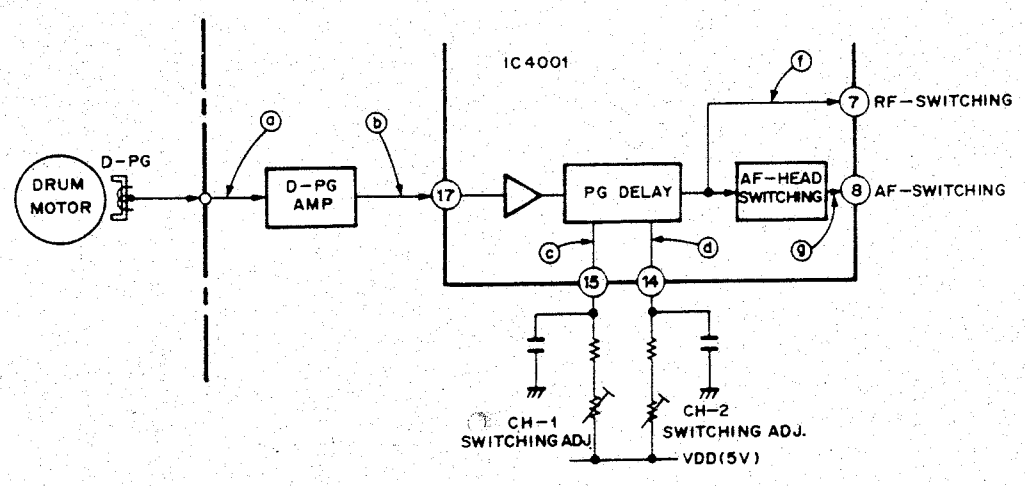


Bild 3.6 Erzeugung der PG-Impulse

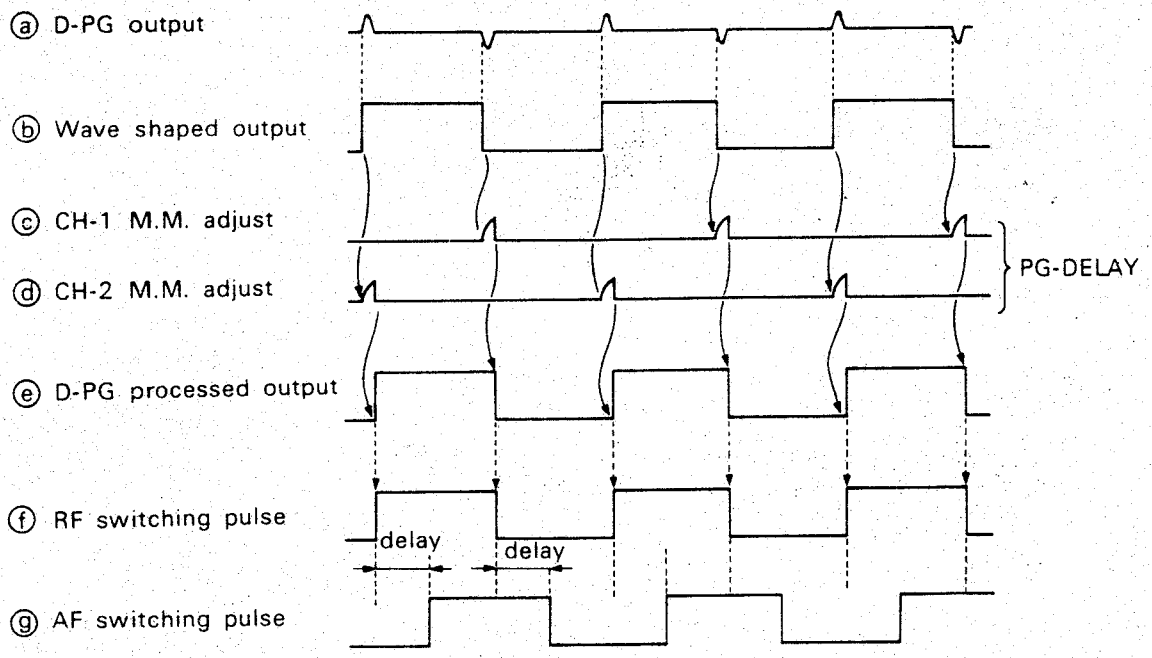
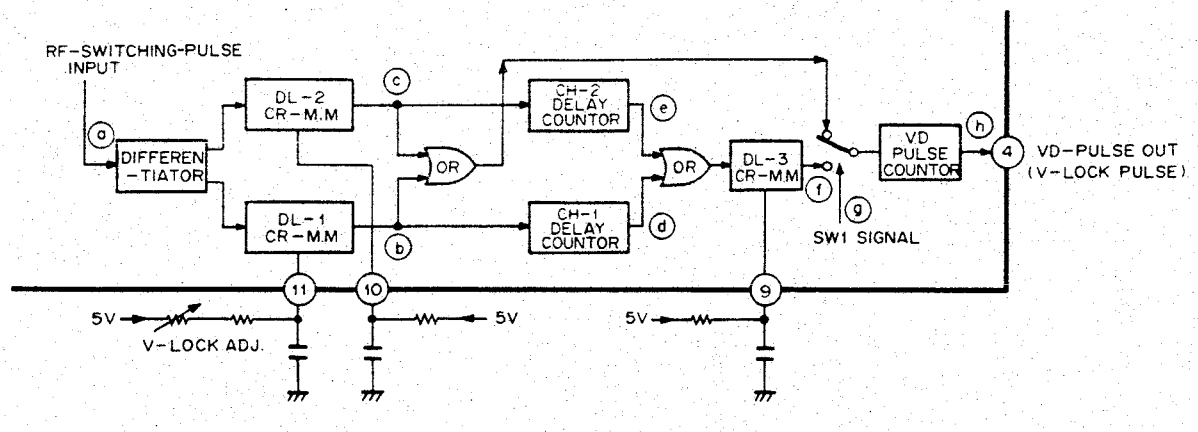


Bild 3.7 Impulsverlauf der PG-Impulserzeugung

3.2.5 Erzeugung des künstlichen V-Synchronimpulses (VD-Generator)

Während der Wiedergabe in den Sonderfunktionen kann es vorkommen, daß der Vertikalsynchronimpuls zerstört wird. Um ein stabiles Wiedergabebild zu erhalten, wird während einer Sonderfunktion ein künstlicher V-Synchronimpuls in das Videosignal eingetastet. Bild 3.8 zeigt in einem Blockschaltbild, wie der künstliche V-Synchronimpuls innerhalb von IC4001 erzeugt wird. Der künstliche V-Synchronimpuls wird aus dem Kopfumschaltimpuls abgeleitet. Für die Betriebsarten Standbild und Bildsuchlauf sowie für den intermittierenden Betrieb bei Zeitlupe wird jeweils ein separater V-Synchronimpuls erzeugt. Bild 3.9 zeigt den Impulsverlauf der Schaltung. Das Impulssignal (h) wird nur während der Standbildwiedergabe und der Bildsuchlauf-Betriebsart von den beiden Monoflops DL-1 (b) und DL-2 (c) erzeugt.
Durch Verzögern der Monoflopsignale entstehen die Signale (e) und (f). Die Verzögerungszeit wird hierbei durch den internen ROM-Speicher vorgegeben. Beide verzögerten Signale werden in einer Oder-Verknüpfung zusammengefaßt. Daraus wird in einer weiteren Monoflopschaltung der V-Sync für die Betriebsart Einzelbildfortschaltung (FRAME-ADV) (f) erzeugt. Die Umschaltung zwischen den einzelnen Betriebsarten erfolgt intern durch den Schalter SW1 mit dem Schaltsignal (g).

Mit dem Einsteller V-LOCK ADJ. kann die Breite des künstlichen V-Sync an die Synchronisationseigenschaften des jeweiligen Fernsehgerätes individuell angepaßt werden.



Die Punkte a - h entsprechen den gleichlautenden Impulsen in Bild 3.9

Bild 3.8 Erzeugung des VD-Synchronimpulses

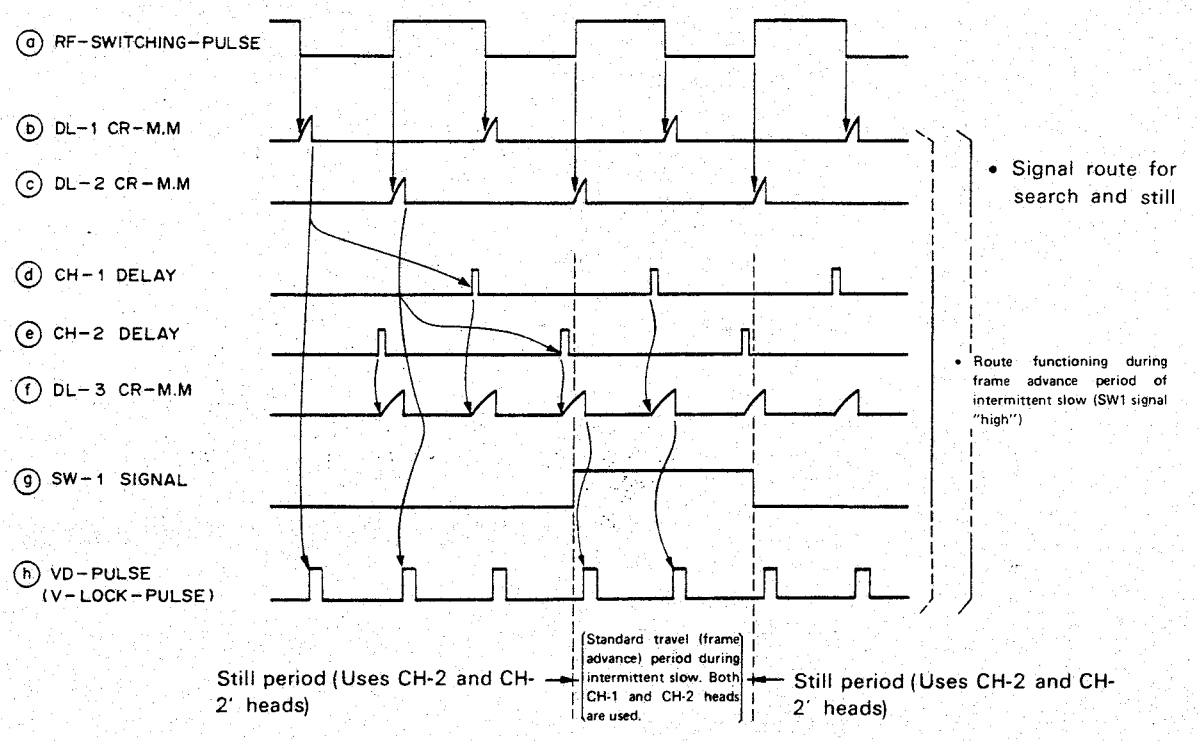


Bild 3.9 Impulsverlauf der VD-Sync-Erzeugung

3.2.6 Erkennen der Bandgeschwindigkeit (Bild 3.10)

Modelle mit integriertem FM-Audiosystem erlauben Aufnahme- und Wiedergabe mit Standard (SP)- und halber (LP) Bandvorschubgeschwindigkeit. Allerdings ist die LP-Betriebsart nur für reinen Audiobetrieb vorgesehen. Das Digital-Servo IC besitzt eine Schaltung, die automatisch erkennt, ob eine eingelegte Cassette mit Standardgeschwindigkeit (SP) oder halber Geschwindigkeit (LP) aufgenomen wurde.
Die Umschaltung der Geschwindigkeit erfolgt bei Aufnahme und bei Wiedergabe durch einen Schaltungsteil innerhalb von IC4001. Bild 3.10 zeigt das Blockschaltbild dieses Schaltungsteils.

Aufnahme:
Die Information über die gewählte Aufnahmezeit wird IC4001 durch einen logischen Pegel an Pin 30 mitgeteilt. Die interne Umschaltlogik bestimmt die Bandvorschubgeschwindigkeit und gibt die entsprechenden Steuersignale an Pin 27 und Pin 29 aus. Die Signale an Pin 30 haben folgendes Format:

- SP: H-Pegel 5V
- LP: Z (hohe Impedanz)

Wiedergabe:
In der Wiedergabebetriebsart wird die Bandvorschubgeschwindigkeit dadurch erkannt, indem die Capstan-Tachoimpulse zwischen zwei Kontrollimpulsen der Kontrollspur (80 ms) gezählt werden.
Die Frequenz der Capstan-Tachoimpulse beträgt:

- SP: 1512 Hz
- LP: 756 Hz

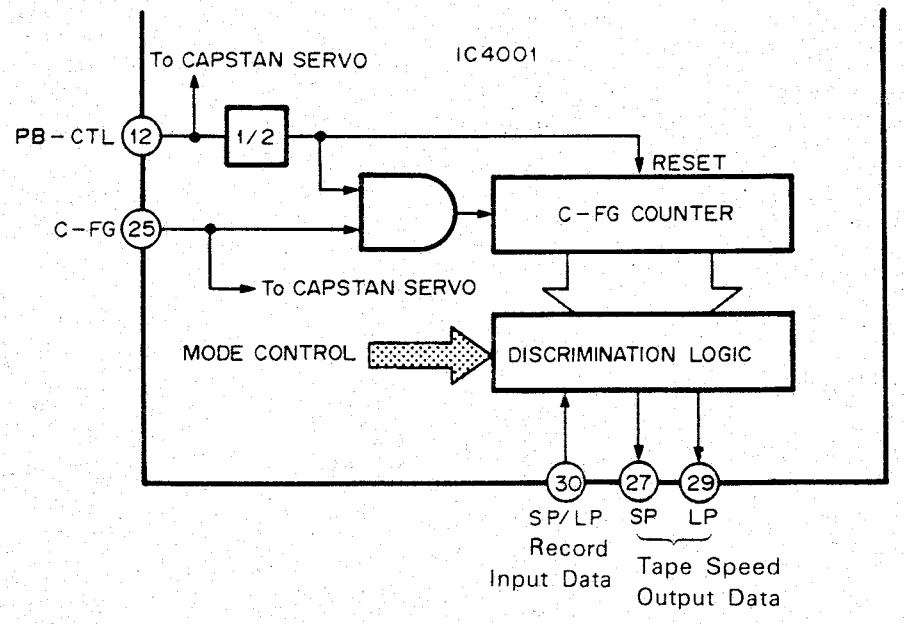


Bild 3.10 Blockschaltbild Geschwindigkeitserkennung

3.2.7 Intermittierender Antrieb des Capstanmotors

Der Intermittierende Capstanantrieb wird für die Bildwiedergabe ohne Rauschzonen in den Funktionen Standbild (STILL), Zeitlupe (SLOW) und Einzelbildfortschaltung (FRAME-ADV.) benötigt. Bild 3.11 zeigt das Blockschaltbild dieser Capstansteuerung. Aktiviert wird der intermittierende Antrieb durch den F.ADV Impuls aus der Ablaufsteuerung. Die Breite des Impulses ist so dimensioniert, daß das Band für eine Vollbildperiode (zwei Videospuren) transportiert wird. Wird eine Videospur so abgetastet, daß sich ein maximaler HF-Pegel ergibt, wird der Bandvorschub gestoppt (Bild 3.12).
Im 3-Kopf Modell wird für die Sonderfunktionen neben den Köpfen CH-1 und CH-2 noch der zusätzliche Kopf CH-2' verwendet (Bild 3.13).
Der CH-2' Kopf hat den gleichen Azimutversatz wie der CH-2 Kopf, befindet sich aber, mechanisch um 2 Zeilen versetzt, hinter dem CH-1 Kopf. In der STILL-Funktion stoppt das Band nach dem intermittierenden Bandvorschub in der Position nach Bild 3.12. Die Köpfe CH-2 und CH-2' erzeugen das rauschzonenfreie Bild (Halbbildwiedergabe).

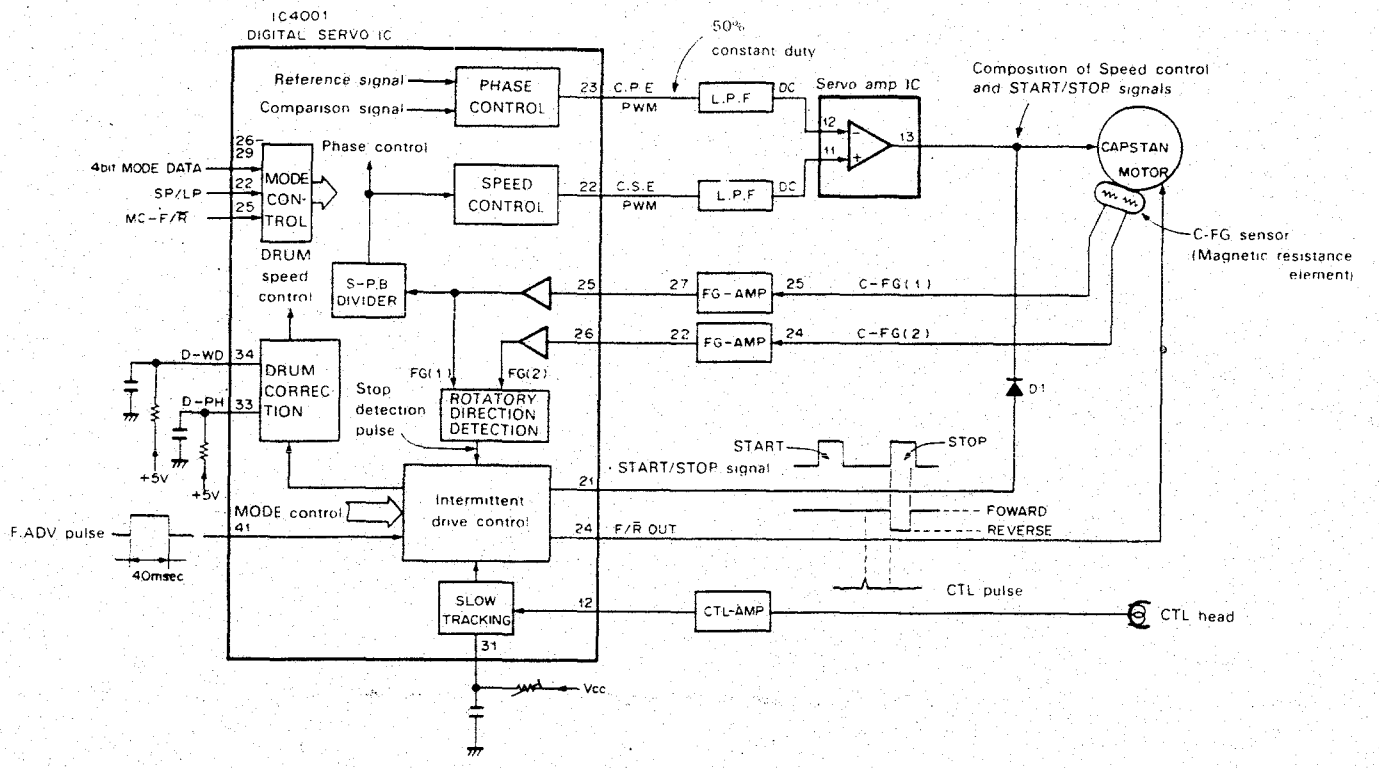


Bild 3.11 Blockschaltbild der intermittierenden Capstan-Steuerung

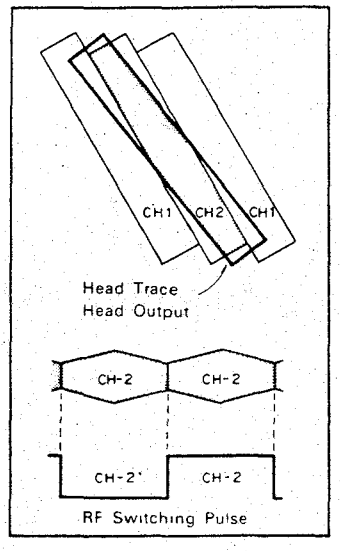


Bild 3.12

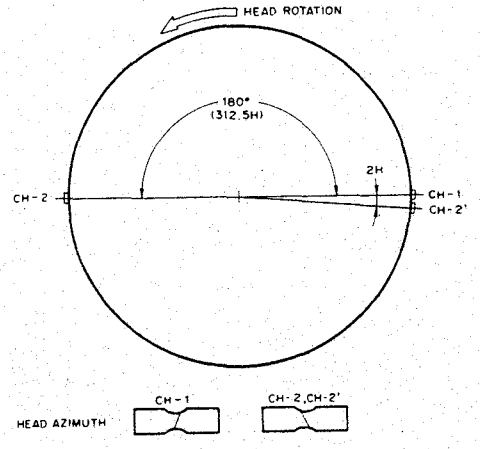


Bild 3.13 3-Kopf Anordnung

Die Zeitlupenwiedergabe ergibt sich durch wechselweisen Bandvorschub und Standbildfunktion, d.h. der Bandvorschub erfolgt in extrem kleinen Schritten (1 Vollbild = 1 Periode des Kopfumschaltsignals).
Während des Übergangs von der Standbildfunktion zum Bandtransport muß der Capstan schnell seine Soll-Drehzahl erreichen. Hierzu gibt das IC4001 über Pin 21 einen Start-Impuls an den Capstanmotor ab. Die Hochlaufphase wird hierbei von der Capstan-Geschwindigkeitsregelung unterstützt. Wird infolge des Bandvorschubs ein Kontrollimpuls von der Kontrollspur abgetastet, wird eine Tracking-Regelung ausgeführt und an Pin 21 ein Stop-Impuls ausgegeben.
Gleichzeitig wird über Pin 24 der F/R-Eingang des Capstanmotors auf L-

Pegel gesetzt, wodurch der Capstanmotor unverzüglich stoppt. Der Motor stoppt zu dem Zeitpunkt, an dem eine rauschzonenfreie Abtastung erfolgt. Durch den F.ADV-Impuls an Pin 41 wird der gesamte Vorgang wiederholt. Am Beispiel des Impulsdiagramms in Bild 3.14 soll der gesamte Vorgang genauer erläutert werden.

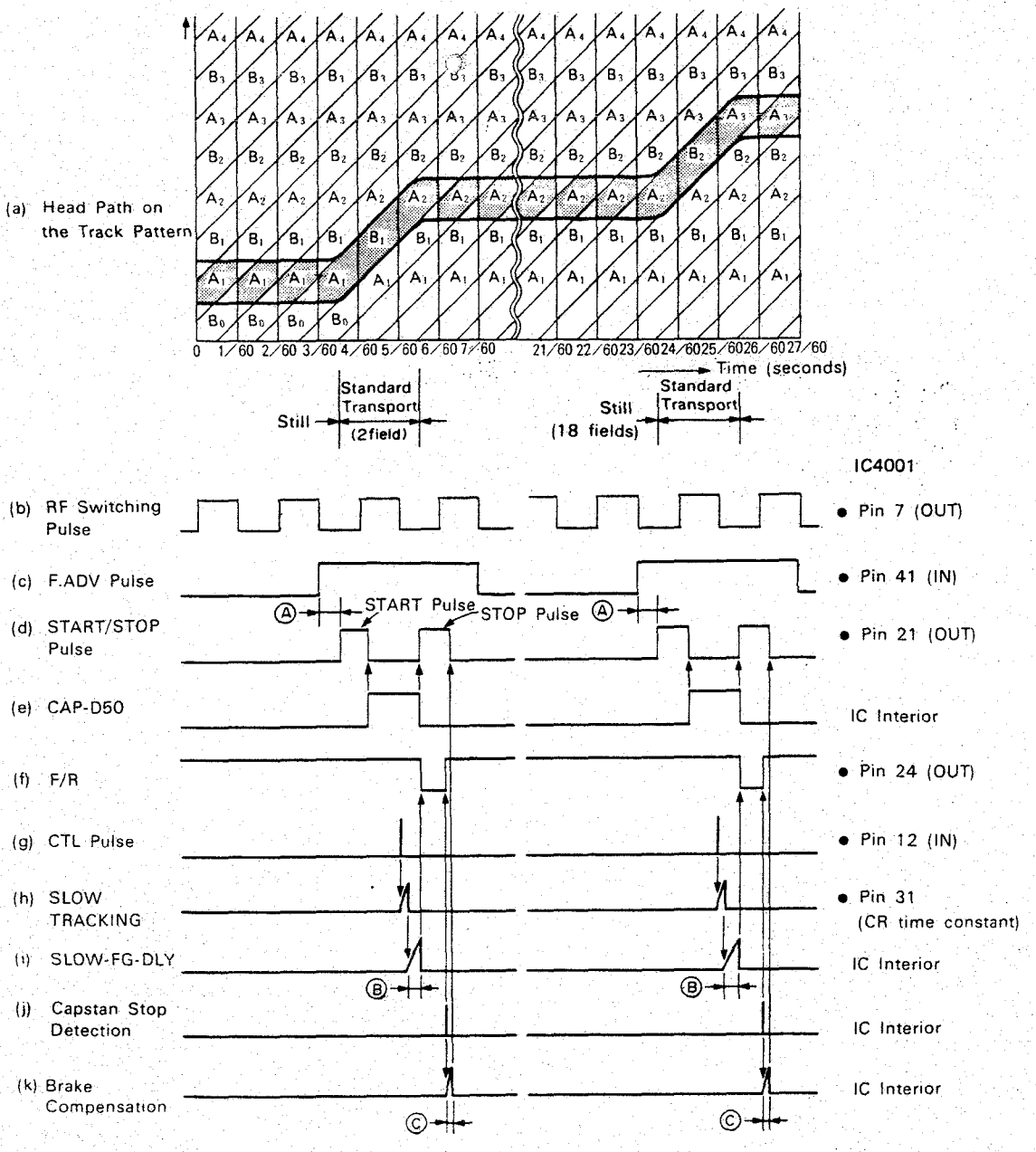


Bild 3.14 Impulsdiagramm der intermittierenden Capstansteuerung

Der F.ADV-Impuls (c) wird durch den Microprozessor der Ablaufsteuerung mit der abfallenden Flanke des Kopfumschaltimpulses (b) synchronisiert. Von der ansteigenden Flanke (A) des F-ADV-Impulses wird durch eine intern vorgegebene Verzögerung der Start-Impuls (d) abgeleitet. Über D1 (s. Bild 3.11) startet der Start-Impuls den Capstanmotor. Durch die jetzt entstehende Motordrehung entstehen Capstan-Tachoimpulse und die Geschwindigkeitsregelung beginnt zu arbeiten. Die Motorregel-spannung für den Capstanmotor setzt sich jetzt aus dem Start-Impuls und über D1 und der Geschwindigkeitsregelspannung zusammen. Erreicht der Capstanmotor seine Soll-Drehzahl, hat die PWM-Ausgangsspannung ein Tastverhältnis von 50%. In diesem Fall wird das CAP-

50 Signal (e) erzeugt und der Start-Impuls gestoppt. Jetz wirkt nur die Geschwindigkeitsregelspannung auf den Motor. Während dieser normalen Bandlaufperiode wird ein Kontrollimpuls (g) von der Kontrollspur abgetastet, der den Tracking-Monoflop triggert (h). Die Verweilzeit des Tracking-Monoflops kann durch den Einsteller SLOW-TRACKING verändert werden.
Die abfallende Flanke des Tracking-Monoflops triggert einen weiteren Monoflop, der das Bremssignal SLOW-FG-DLY (i) erzeugt. Aus dem SLOW-FG-DLY-Signal wird anschließend der Stop-Impuls (d) abgeleitet. Die Verzögerungszeit (B) wird hierbei durch einen intern festgelegten Wert bestimmt. Mit dem Stop-Impuls fällt das Bremssignal am F/R-Anschluß des Capstanmotors zeitlich zusammen. Durch dieses Signal wird der Motor in der Drehrichtung umgepolt.

Erkannt wird die Umkehrung der Drehrichtung durch Auswerten der 90° Phasendrehung der Signale Mc-FG (1) und Mc-FG2 (2) (s. Bild 3.15).
Bei einer korrekten Spurabtastung (max. HF-Spannung) wechselt das F/R-Signal wieder auf H-Pegel (f). Mit der ansteigenden Flanke des F/R-Signals an Pin 24 wird ein weiteres Monoflop getriggert, das einen Brems-Kompensationsimpuls (k) erzeugt. Die abfallende Flanke dieses Impulses beendet wiederum den Stop-Impuls (d), wodurch das Band in seiner optimalen Position stoppt. Die Dauer des Kompensationsimpulses wird durch einen internen Zähler festgelegt. Bild 3.16 zeigt, wie sich die Capstan-Motorspannung während dieser Periode verhält.
Die Betriebsarten Zeitlupe (STILL) und Einzelbildfortschaltung (FRAME-ADV.) werden durch diese intermitterende Capstanmotorsteuerung realisiert.

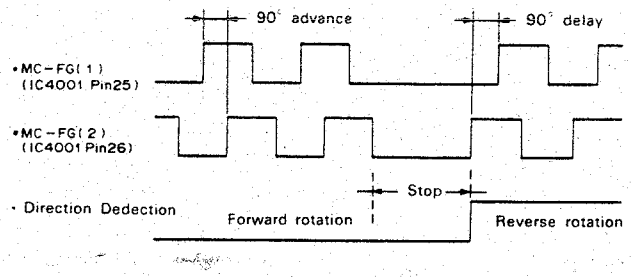


Bild 3.15

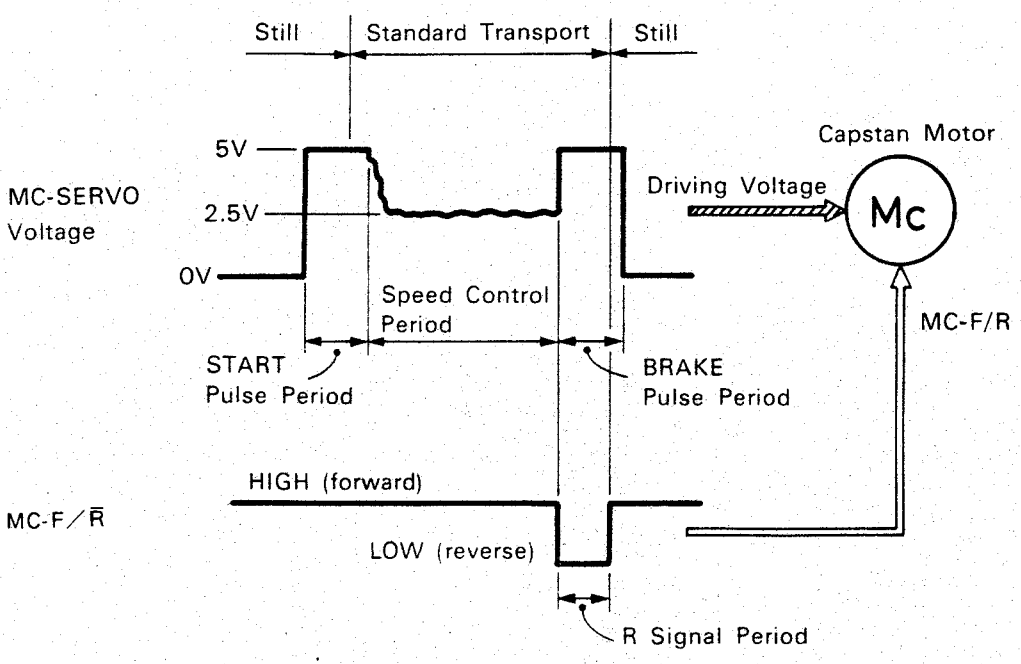


Bild 3.16 Verlauf der Capstan-Motorspannung

3.3 Servo Verstärker IC LA7117 (Bild 3.17)

Die komplette Servoschaltung wird von den ICs IC4001 (LA7413) und IC4002 (LA7117) gebildet. IC4001 übernimmt alle digitalen Servofunktionen. IC4002 übernimmt verschiedene Verstärkerfunktionen und bildet die Schnittstelle zwischen Motore,Tachos und den digitalen Vergleichsschaltungen in IC4001. Im einzelnen führt IC4002 die folgenden Funktionen aus:

- Zusammenführung der Phasen- und Geschwindigkeitsregelspannung im Kopftrommelregelkreis (OP-Verstärker).
- Zusammenführung der Phasen- und Geschwindigkeitsregelspannung im Capstanregelkreis (OP-Verstärker).
- Vorverstärker und Impulsformer für die Kopftrommel-Tachoimpulse (FG-Impulse) (OP-Verst. u. Schmitt-Trigger).
- Vorverstärker und Impulsgeber für die Lagengeber-Impulse (PG-Impulse) der Kopftrommel (OP-Verst. und Schmitt-Trigger).
- Vorverstärker und Impulsformer für die Capstan-Tachoimpulse (FG-Impulse) (OP-Verst. u. Schmitt-Trigger). Diese Anordnung ist zweimal vorhanden.
- Vorverstärker und Impulsformer für die CTL-Impulse der Kontrollspur (OP-Verst. u. Schmitt-Trigger).

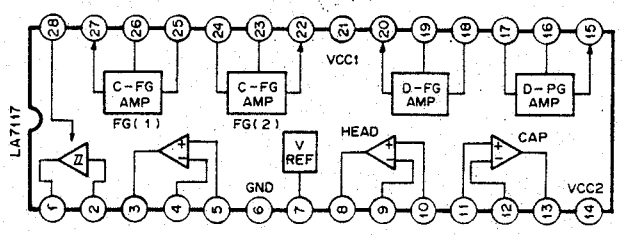


Bild 3.17 Blockschaltbild des IC4002 (LA7117) für 3-Kopf Modelle

3.4 Kopftrommel-Servoschaltung (Bild 3.18)

Bild 3.18 zeigt das komplette Blockschaltbild der Kopftrommel-Servoschaltung. Die verwendeten Referenz- und Vergleichssignale gehen aus Tabelle 3.2 hervor.

3.4.1 Geschwindigkeits-Regelkreis

Wie aus Tabelle 3.2 hervorgeht, wird für die Geschwindigkeitsregelung ausschließlich das Kopftrommel-Tachosignal (FG-Signal) verwendet. Das Tachosignal wird zuerst im Vorverstärker verstärkt und anschließend in einem Schmitt-Trigger in ein Rechtecksignal verwandelt. Das Rechtecksignal führt als Ist-Wert der Motordrehzahl zur Vergleichsschaltung in IC4001. In IC4001 wird die Tachofrequenz mit der internen Systemtaktfrequenz gemessen. Anschließend wird der gemessene Wert mit einem Referenzwert aus dem internen ROM-Speicher verglichen und eine digitale Regelgröße gebildet. Ein Digital/Analog-Wandler setzt die digitale Regelgröße in eine PWM-Spannung um,die als Regelspannung am D.S.E.
Anschluß Pin 19 ausgegeben wird. Durch ein RC-Tiefpaßfilter wird aus der PWM-Spannung eine Gleichspannung gewonnen.
Die Gleichspannung (Geschwindigkeitsregelspannung) führt zum (+) Eingang eines OP-Verstärkers und wird hier mit der Phasenregelspannung gemischt. Die Ausgangsspannung des OP-Verstärkers dient als Steuerspannung für den Kopftrommelmotor.

Größe und Richtung der Spannung am Ausgang des Tiefpaßfilters sind ein Maß für die Umdrehungsgeschwindigkeit der Kopftrommel.
Durch den geschlossenen Regelkreis wird die Kopftrommeldrehzahl so lange verändert, bis die Tachofrequenz mit der vom internen ROM-Speicher vorgegebenen Frequenz übereinstimmt (Bild 3.19). Stimmen beide Frequenzen überein, so hat die PWM-Spannung am D.S.E.-Ausgang Pin 19 ein Tastverhältnis von 1:1 (Duty Ratio = 50%).
In den Betriebsarten Bildsuchlauf (SEARCH) muß die Kopftrommeldrehzahl zur Kompensation der Horizontalfrequenz von der Soll-Drehzahl abweichen. Hierzu ändert der ROM-Speicher der Betriebsart entsprechend seinen Referenzwert. In allen anderen Betriebsarten, außer Wiedergabe und Aufnahme, wird der D.S.E.-Ausgang auf L-Pegel gehalten. Dadurch stoppt die Kopftrommel.

3.4.2 Phasen-Regelkreis

Tabelle 3.2 zeigt, welche Referenz- und Vergleichssignale für die Phasenregelung verwendet werden. Als Vergleichssignal (Ist-Wert) wird der Impuls des Lagengebers (PG-Impuls) herangezogen.
Als Referenzwert (Soll-Wert) wird in der Aufnahmefunktion der Vertikal-Synchronimpuls des ankommenden Videosignals verwendet. In der Wiedergabefunktion wird der Referenzwert durch ein vom internen ROM-Speicher vorgegebenen Wert festgelegt.
Das Lagengebersignal wird zuerst verstärkt und anschließend mit einem Schmitt-Trigger in ein Rechtecksignal umgewandelt. Das PG-Rechtecksignal führt dann zu IC4001. Hier wird mit Hilfe einer Verzögerungsschaltung aus dem Lagengebersignal der Kopfumschaltimpuls erzeugt (s. auch Abschnitt 3.2.5). Eine digitale Phasenvergleichsschaltung mißt den zeitlichen Versatz zwischen Kopfumschaltimpuls und Referenzwert. Ein evt. Zeitversatz erscheint am Ausgang der Vergleicherstufe als digitale Regelgröße. Über einen Digital/Analog-Wandler wird die digitale Regelgröße in eine PWM-Spannung umgewandelt, die dann am D.P.E.-Ausgang Pin 20 ausgegeben wird. Ein nachfolgendes Tiefpaßfilter wandelt aus der PWM-Spannung eine Gleichspannung, die als Phasenregelspannung dem (-) Eingang des Differenzverstärkers zugeführt wird.
Das Verhältnis von Phasenregelspannung und zeitlichem Versatz zwischen Lagengebersignal und Referenzsignal geht aus Bild 3.19 hervor (gestrichelte Kurve). Bild 3.19 zeigt auch, das Phasen- und Geschwindigkeitsregelspannung eine gegensätzliche Charakteristik aufweisen. Die Gründe hierfür liegen in der Beschaltung des OP als Differenzverstärker.
Die Höhe der durch Vergleich von Referenz- und Lagengebersignal entstandenen Regelgröße t_0 wird durch den internen ROM-Speicher festgelegt. Besteht zwischen beiden Signalen kein Zeitversatz (geregelte Rotationsphase der Kopftrommel), hat die D.P.E. PWM-Spannung an Pin 20 ein Tastverhältnis von 1:1 (Duty = 50%).

	Referenzsignal		Vergleichssignal
	Aufnahme	Wiedergabe	
Geschw. Regelung	durch Kopftrommelrotation erzeugtes Tachosignal (FG-Signal)		
Phasen-Regelung	V-Sync des Videosignals	fester Wert durch ROM	Kopfumschaltimpuls (RF-Switching Puls)

Tabelle 3.2

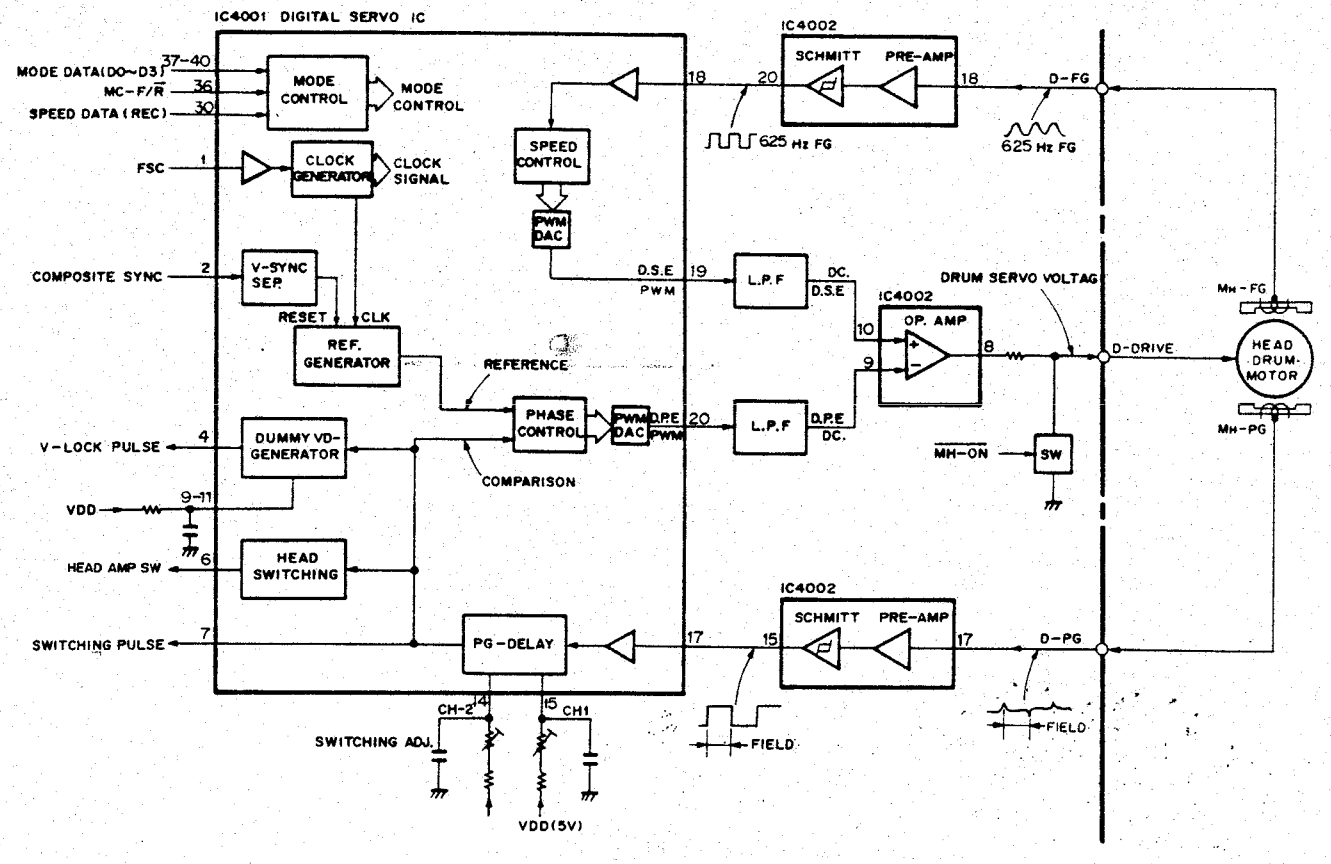


Bild 3.18 Blockschaltbild der Kopftrommel-Servoschaltung

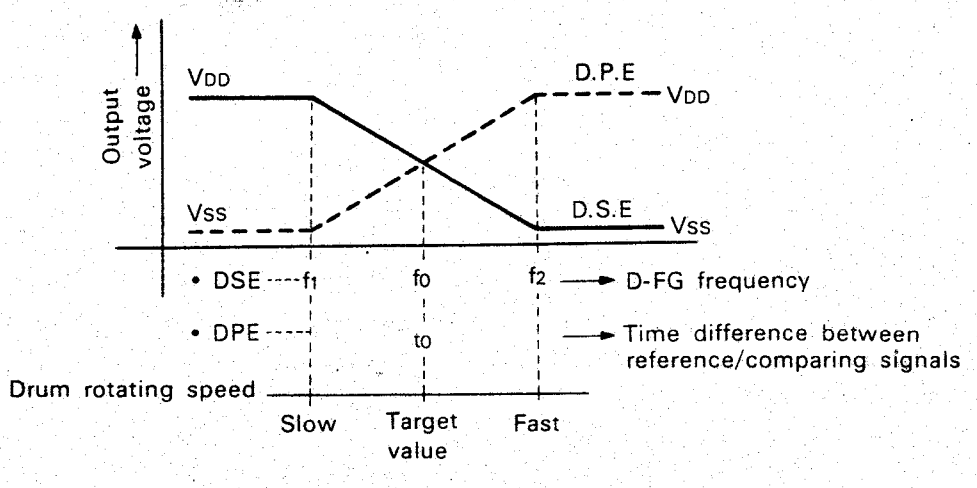


Bild 3.19 Phasen- und Geschwindigkeitsregelspannung

3.5 Capstan-Servoschaltung (Bild 3.20)

Bild 3.20 zeigt das Blockschaltbild der Capstan-Servoschaltung. Der Vergleich von Referenz- und Vergleichssignal erfolgt im Capstan-Servokreis auf ähnliche Weise wie im Kopftrommel-Servokreis. Den Befehl zur Umschaltung der Drehrichtung erhält die Capstan-Servoschaltung von der Ablaufsteuerung.Das Umschaltsignal Mc-F/R wird direkt der Motor-Treiberschaltung zugeführt.

3.5.1 Geschwindigkeits-Regelkreis

Im Geschwindigkeits-Regelkreis wird das Tochosignal des Capstanmotors (C-FG-Signal) als Ist-Wert für die Regelschaltung verwendet. Das C-FG-Signal wird verstärkt und anschließend durch einen Schmitt-Trigger in ein Rechtecksignal umgewandelt. Über Pin 25 führt das Rechtecksignal zu einem Frequenzteiler in IC4001. Der Frequenzteiler wird nur in den Sonderfunktionen aktiviert. Das Teilerverhältnis wird dann der gewählten Betriebsart angepaßt. Durch die Teilung der Tachofrequenz ergibt sich am Eingang der Vergleichsschaltung für die Geschwindigkeitsregelung immer die gleiche Frequenz,unabhängig von der gewählten Betriebsart. Die Geschwindigkeitsregelung erfolgt auf die gleiche Art und Weise wie im Kopftrommelservo. Die mit der internen Taktfrequenz ausgezählten C-FG-Impulse werden mit einem Referenzwert aus dem internen ROM-Speicher verglichen. Hierbei ändert sich der Referenzwert mit der gewählten Betriebsart (SP oder LP). Durch den Vergleich entsteht eine digitale Regelgröße, die wiederum in eine PWM-Spannung umgewandelt wird. Über Pin 22 (C.S.E.-Anschluß) führt die PWM-Spannung zu einem Tiefpaßfilter, das die Regelgleichspannung erzeugt. Vom Ausgang des Tiefpaßfilters führt die Regelspannung zum (+) Anschluß eines Differenzverstärkers, indem die Geschwindigkeits- und die Phasenregelspannung zusammengeführt werden. Größe und Richtung der Geschwindigkeitsregelspannung sind ein Maß für die Drehzahl des Capstanmotors (Bild 3.21).

3.5.2 Phasen-Regelkreis

Im Phasen-Regelkreis unterscheiden sich Referenzsignal und Vergleichssignal in Abhängigkeit von der Betriebsart. Tabelle 3.3 gibt hierüber Aufschluß. Im Gegensatz zu anderen Servoschaltungen wird hier zur Tracking-Regelung das Referenzsignal verzögert. Die Verzögerung wird durch die REC-CTL- und die Tracking-Delay-Schaltung ausgeführt. Als weitere Besonderheit besitzt der Phasenregelkreis einen Zähler mit einem Teilerverhältnis von 1/n zur Frequenzteilung des Referenzsignales. Dieser Frequenzteiler wird für eine variable Zeitlupengeschwindigkeit benötigt.
Das Vergleichssignal (Ist-Wert) wird für Aufnahme und Wiedergabe aus verschiedenen Quellen entnommen.

Aufnahmefunktion:
In der Aufnahmefunktion wird ebenfalls das Capstan-Tachosignal als Ist-Wert verwendet. Durch einen internen Teiler (FG-25 Teiler) wird das Tachosignal so heruntergeteilt, bis es die gleiche Frequenz wie das Referenzsignal hat.

Wiedergabefunktion:
In der Wiedergabefunktion wird das Kontrollsignal (CTL-Impuls) der Kontrollspur als Ist-Wert für die Phasenregelung verwendet. Der CTL-Impuls wird während der Aufnahme auf die Kontrollspur aufgezeichnet.
In den Sonderfunktionen, wie Bildsuchlauf usw., wird das CTL-Signal zusätzlich über einen Frequenzteiler (SP-Divider) geführt. Bei Bandtransport in Rückwärtsrichtung wird die negative Flanke des CTL-Impulses zur Kompensation der Tracking-Phasendifferenz von der F/R-Schaltung ausgewertet.
Im Phasenregelkreis wird der zeitliche Versatz von Referenz- und Vergleichssignal gemessen. Die gemessene Abweichung wird mit den Daten

des internen ROM-Speichers verglichen. Die sich daraus ergebende digitale Regelgröße wird mit einem Digital/Analog-Wandler in ein PWM-Signal umgewandelt. Über den C.P.E.-Ausgang verläßt die Capstan-Phasenfehlerspannung IC4001 und führt zu einem RC-Tiefpaßfilter,in dem die Regelgleichspannung gewonnen wird. Wie Bild 3.21 zeigt, haben Phasen- und Geschwindigkeitsregelspannung einen gegensätzlichen Verlauf.

Mode / Signale	Aufnahme	Wiedergabe
Referenz-signal	festgelegt je nach Betriebsart durch interne ROM	festgelegt je nach Betriebsart d. ROM, beinflußt d. Tracking
Vergleichs-signal	Capstan Tachosignal (FG-Signal)	CTL-Impuls von der Kontrollspur

Tabelle 3.3

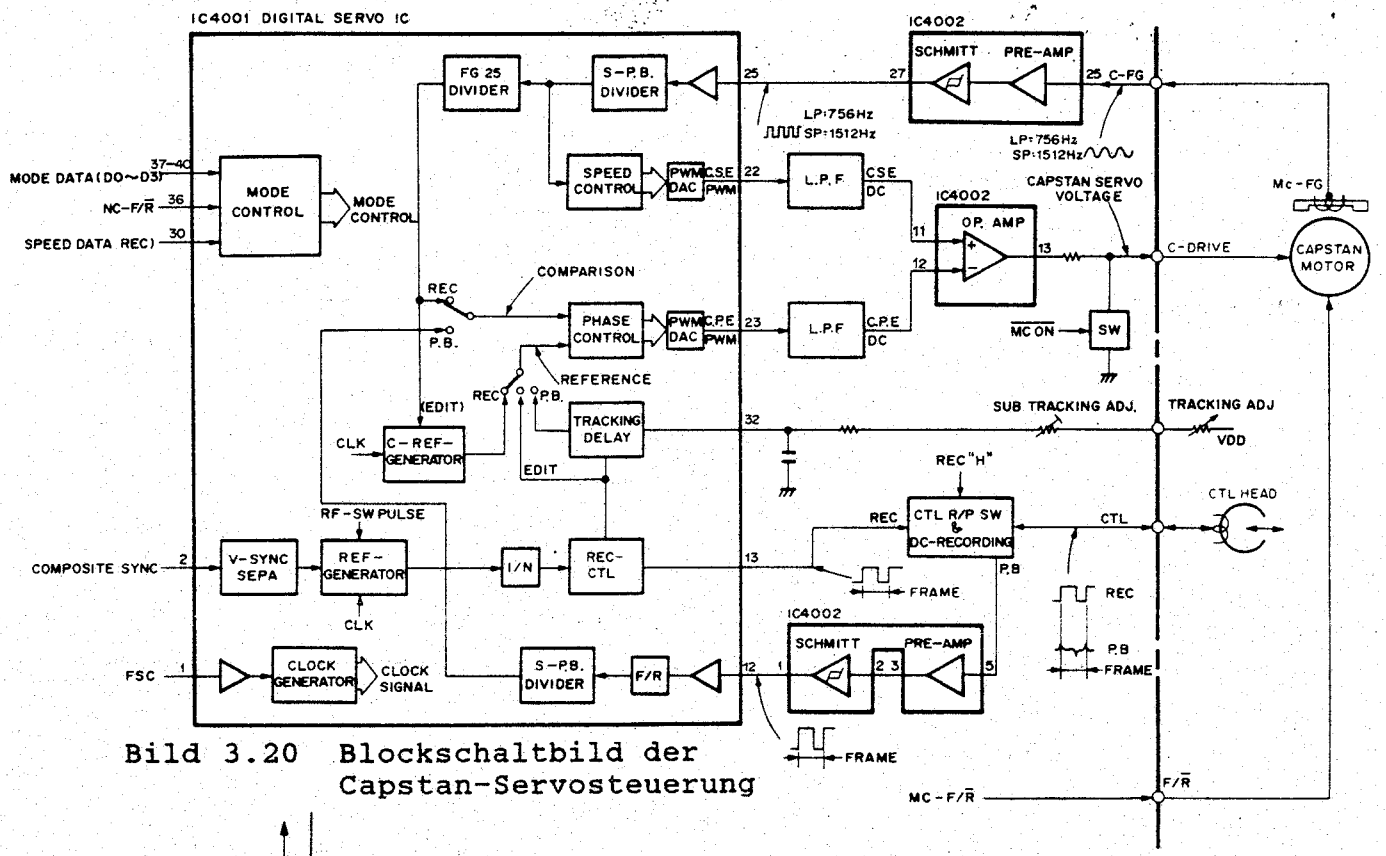


Bild 3.20 Blockschaltbild der Capstan-Servosteuerung

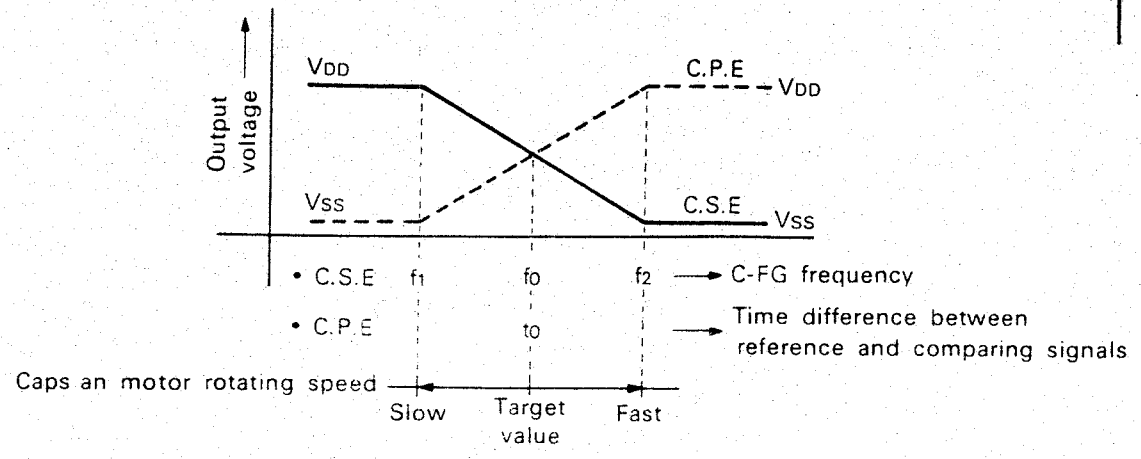


Bild 3.21 Verlauf der Geschwindigkeits- und Phasenregelspannung

3.6 Aufnahme und Wiedergabe des Kontrollimpulses (CTL-Impuls)

Bild 3.22 zeigt das Blockschaltbild zur Verarbeitung des CTL-Impulses. Das hier beschriebene Modell ist mit dem VHS-Index-Suchsystem (VISS) und dem VHS-Adress-Suchsystem (VASS) ausgestattet.
Bei beiden Systemen wird das Tastverhältnis des CTL-Signals, in Verbindung mit einem Echtzeit-Bandzählwerk, als Suchkriterium zum schnellen Auffinden von einzelnen Aufnahmen verwendet.
Die Aufnahme/Wiedergabe-Schaltung für das Kontrollsignal übernimmt hierbei die für eine problemlose Suchfunktion erforderliche exakte Signalverarbeitung des Kontrollsignals.

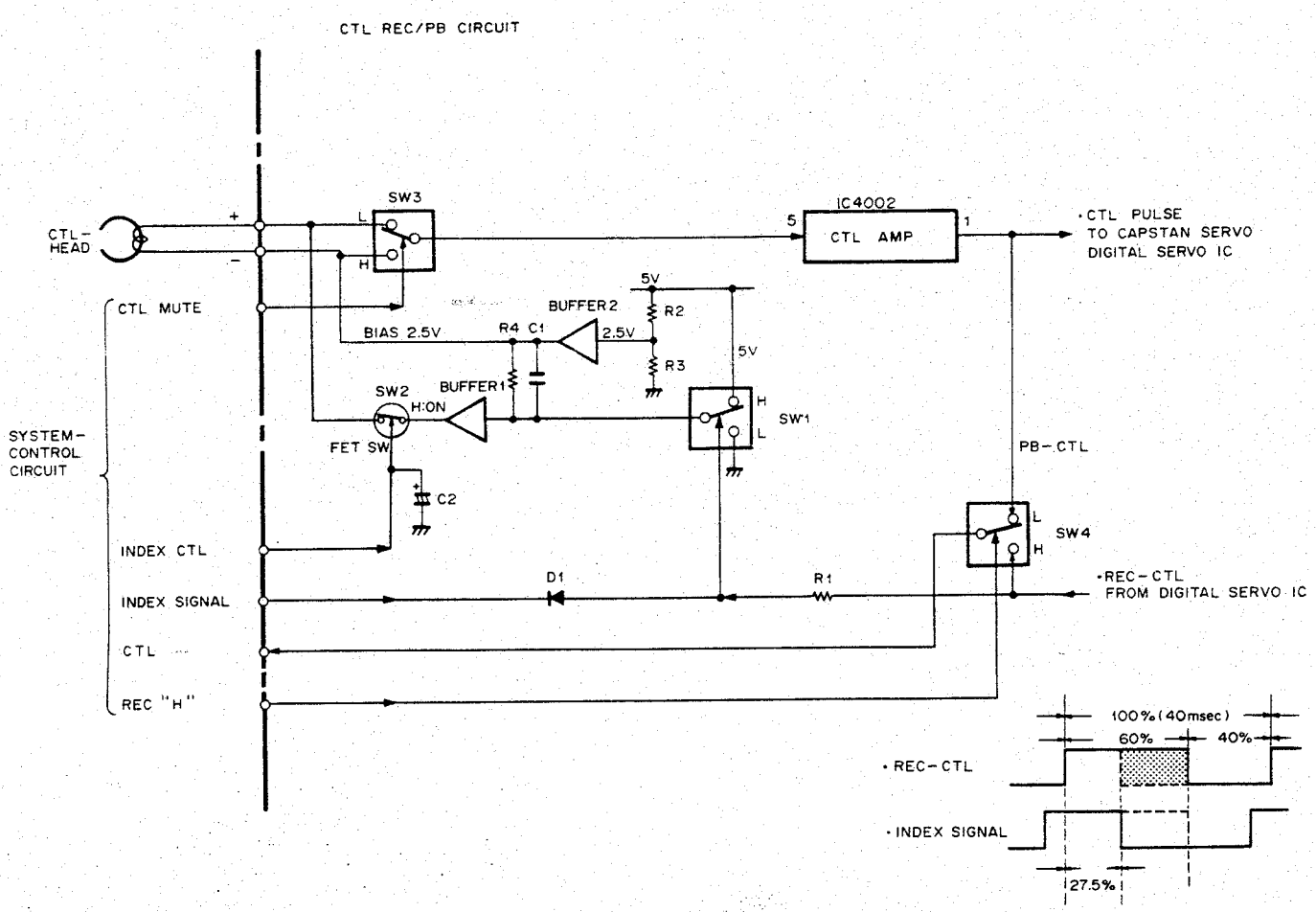


Bild 3.22 Blockschaltbild Aufnahme/Wiedergabe-Schaltung für das Kontrollsignal

3.6.1 Normale Aufnahme (Bild 3.23)

Der Verlauf des CTL-Impulses während der Aufnahme geht aus dem linken Teil von Bild 3.23 hervor. Vom Servo IC4001 wird immer ein Impuls mit einem Tastverhältnis von 60% ausgegeben. Dieses Signal steuert über den Widerstand R1 den Schalter SW 1 an. Hat das CTL-Signal H-Pegel, werden über SW 1 und Buffer 1 +5V DC an den (+) Anschluß des CTL-Kopfes geschaltet. Während der L-Phase des CTL-Signals liegt der (+) Anschluß des CTL-Kopfes auf OV Potential. Der (-) Anschluß des CTL-Kopfes liegt an einer Vorspannung von 2,5V, die durch die Widerstände R2, R3 und Buffer 2 erzeugt wird. Liegt der (+) Anschluß des Kopfes auf +5V Potential, fließt ein Strom vom (+) Anschluß zum (-) Anschluß des Kopfes. Auf dem Band wird ein magnetischer Nordpol aufgezeichnet. Wird der (+) Anschluß des CTL-Kopfes durch SW 1 auf 0V geklemmt, kehrt sich die Stromrichtung im CTL-Kopf um. Der Strom fließt vom (-) Anschluß zum (+) Anschluß. Auf dem Band wird ein magnetischer Südpol aufgezeichnet.

3.6.2 Aufnahme eines Index-Signals (Bild 3.24 und 3.25)

Der Verlauf des CTL-Signals bei einer Index-Aufnahme geht aus dem rechten Teil in Bild 3.23 hervor. Ein normaler CTL-Impuls mit einem Tastverhältnis von 60% entspricht einer binären '0' (DATA 0). Eine binäre '1' (DATA 1) wird durch ein Tastverhältnis des CTL-Impulses von 27,5% dargestellt. Bei einer Aufnahme, unter Einbeziehung der Suchsysteme VISS und VASS, variiert demzufolge das Tastverhältnis des CTL-Impulses in Abhängigkeit vom aufzuzeichnenden Code. Das Index-Signal wird der Aufnahme/Wiedergabe-Schaltung für das Kontrollsignal vom Microprozessor der Ablaufsteuerung geliefert. Hierbei wird das Index-Signal über die Diode D1 mit dem CTL-Impuls vom Servo IC verknüpft. Soll eine binäre '1' aufgezeichnet werden, wird die Diode D1 von der Ablauf-steuerung leitend gemacht, wodurch sich die Einschaltzeit des CTL-Im-pulses (H-Phase) von 60% auf 27,5% verkürzt.

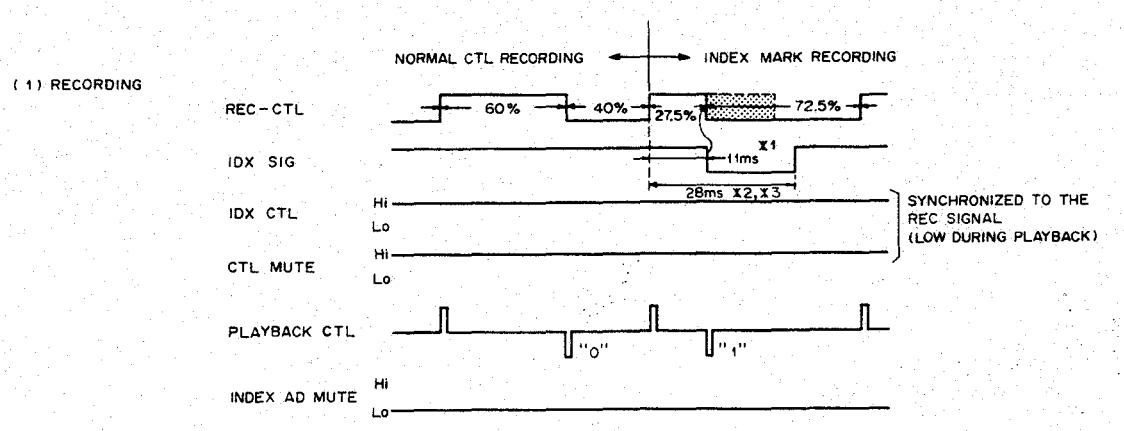


Bild 3.23 Impulsverlauf in der Aufnahme/Wiedergabe-Schaltung für das Kontrollsignal bei Aufnahme

3.6.3 Index-Signal "Schreiben und Löschen" während der Wiedergabe (Bild 3.24 und 3.25)

"Index-Signal schreiben" bedeuted, das von der Kontrollspur wiedergegebene Index-Signal in die Ablaufsteuerung zu übertragen.
Index-Signale können durch das vom normalen Wert abweichende Tastverhältnis des CTL-Impulses erkannt werden (s. Abschnitt 3.6.2).
Für eine einwandfreie Servofunktion wird ein konstanter CTL-Impuls mit 60% Tastverhältnis benötigt. Die Umschreibung eines CTL-Index-Signals in ein Signal mit 60% Tastverhältnis nennt man "Index Löschen". "Index Löschen" wird mit dem Signal CTL MUTE und SW 3 ausgeführt.

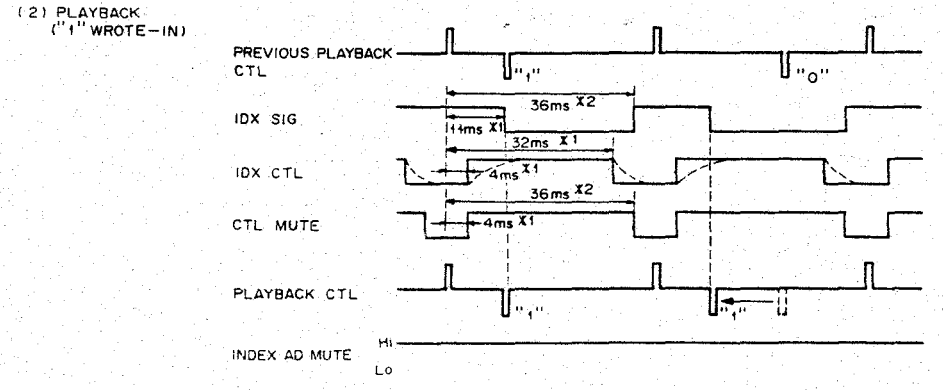


Bild 3.24

Welches Löschsignal verwendet wird, (H oder L), wird durch das INDEX SIGNAL von der Ablaufsteuerung über SW 1 festgelegt. Über SW 4 führt das verstärkte CTL-Signal zur Ablaufsteuerung. Durch das Umschreiben des Index-Signals können auf dem Band Restsignale entstehen, die das Auswerten des Index-Signals stören können. Damit die Wirkung dieser Restsignale verringert wird, wird das INDEX-CTL Signal durch die Kapazität C2 integriert. Somit werden scharfe N/S-Übergänge vermieden.

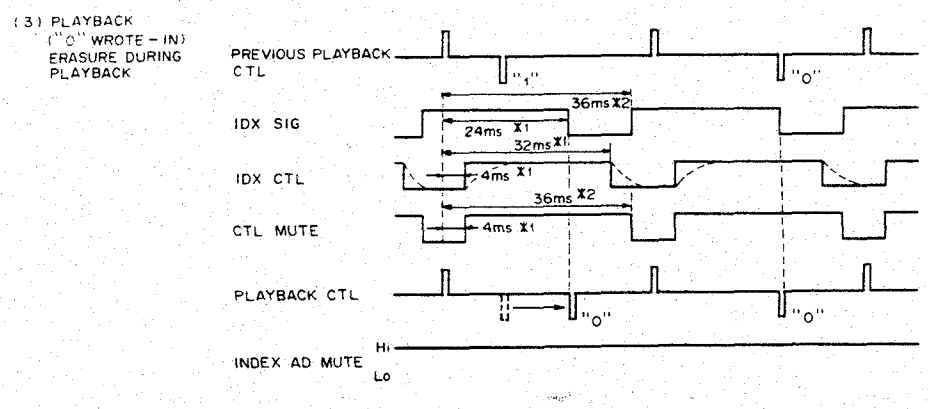


Bild 3.25

Anmerkungen:
- * 1 Toleranz ± 0,5 ms
- * 2 Toleranz ± 1 ms
- INDEX AD MUTE ist während der Einschreibe-Funktion auf H-Pegel

3.7 Zusätzliche Informationen zur Servoschaltung bei 2-Kopf Modellen

Die zuvor beschriebene Servoschaltung bezog sich auf die Modelle mit 3 Videoköpfen (Serie FM 564) mit Standbild- und Zeitlupenfunktion. In den Modellen mit 2 Videoköpfen ist die Zeitlupenfunktion nicht vorhanden. Aus diesem Grund weicht die IC-Bestückung der Servoschaltung von der der 3-Kopf Modelle ab (Tabelle 3.4).

Bild 3.26 zeigt das Blockschaltbild der Servoschaltung in den 2-Kopf Modellen. Bild 3.27 zeigt das Blockschaltbild des Digital-Servo ICs (LC7412) für 2-Kopf Modelle. Als Schnittstellen IC wird in den 2-Kopf Modellen das IC LA7116 verwendet. Bild 3.28 zeigt das Blockschaltbild dieses ICs.
Auch wenn die Bezeichnungen und Numerierungen der Ein- und Ausgänge von denen der 3-Kopf Modelle abweichen, bleibt die Grundfunktion die gleiche.

IC type / Model	Digital servo IC (IC-4001)	Servo amp IC (IC-4002)
3-head model FM 564 Series	LC7413 Series	LA7117
2-head model FM 562 Series	LC7412 Series	LA7116

Tabelle 3.4

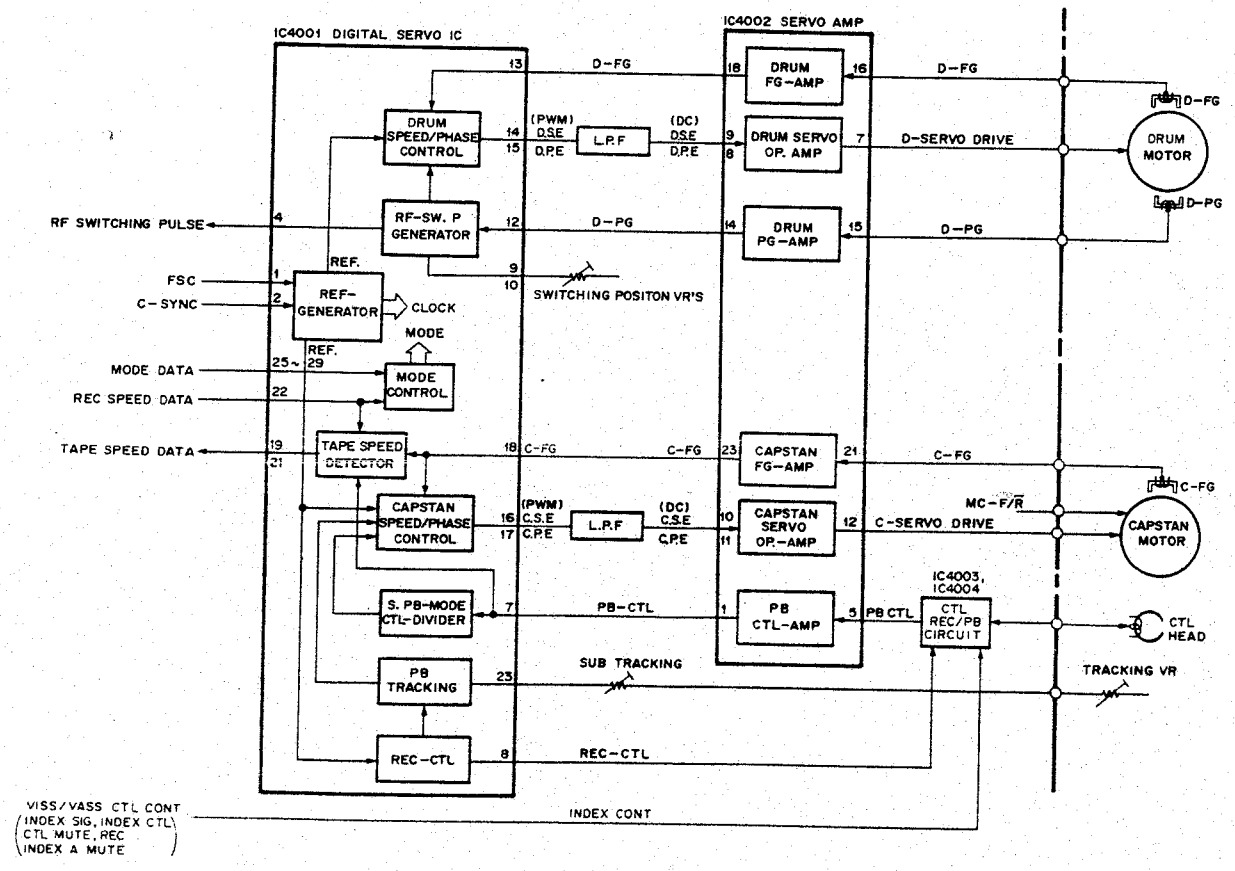


Bild 3.26 Blockschaltbild der Servoschaltung (2-Kopf Modell)

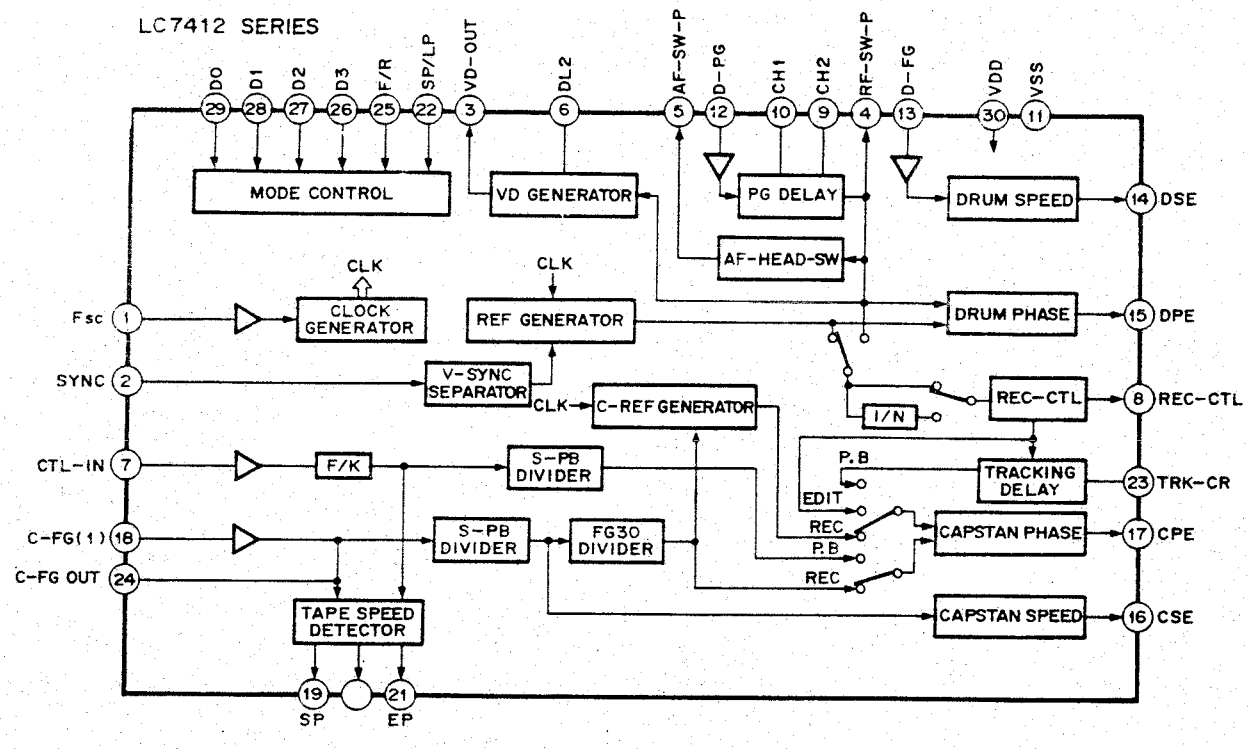


Bild 3.27 Blockschaltbild IC4001 (2-Kopf Modell)

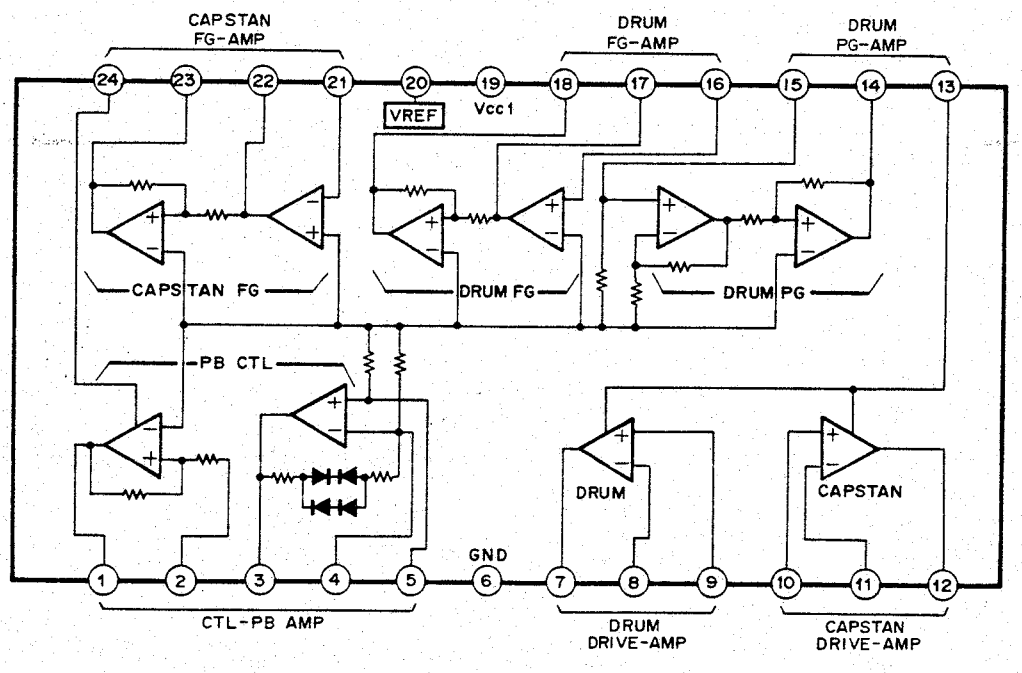


Bild 3.28 Blockschaltbild IC4002 (2-Kopf Modell)

4. ABLAUFSTEUERUNG (SYSCON-SCHALTUNG)

4.1 Allgemeine Beschreibung

Die wichtigsten Bauteile der Ablaufsteuerung sind IC3001 (Haupt-Microprozessor)und IC3002 (Rechner für Bandzählwerk).
Bild 4.1 zeigt das vereinfachte Blockschaltbild der Ablaufsteuerung.
In Geräten ohne Bandzählwerksanzeige mit Restspielzeit-Anzeige entfällt der Rechner für das Bandzählwerk (IC3002).
Die Arbeitsweise von IC3002 wird in Abschnitt 4.8 beschrieben.

IC3001 ist ein 4 bit CMOS Microprozessor mit einem 8 K ROM-Speicher. Seine Taktfrequenz beträgt 8 MHz. IC3001 verarbeitet alle Signale der Schalter und Sensoren und bildet daraus die erforderlichen Steuerbefehle für Fädelmotor, Capstan und Kopfumschaltung. Ebenso werden die einzelnen Schaltungsteile (Servo, Audio, Video usw.) von IC3001 beeinflußt.Weiterhin werden die folgenden Sonderfunktionen von IC3001 mitgesteuert:

- Wiedergabe-Wiederholung (Lesson Repeat Play)
- Echtzeit-Bandzählwerk
- GO TO Suchlauf
- AUTO CUEING (VISS und VASS)
- Aufnahme-Unterbrechung

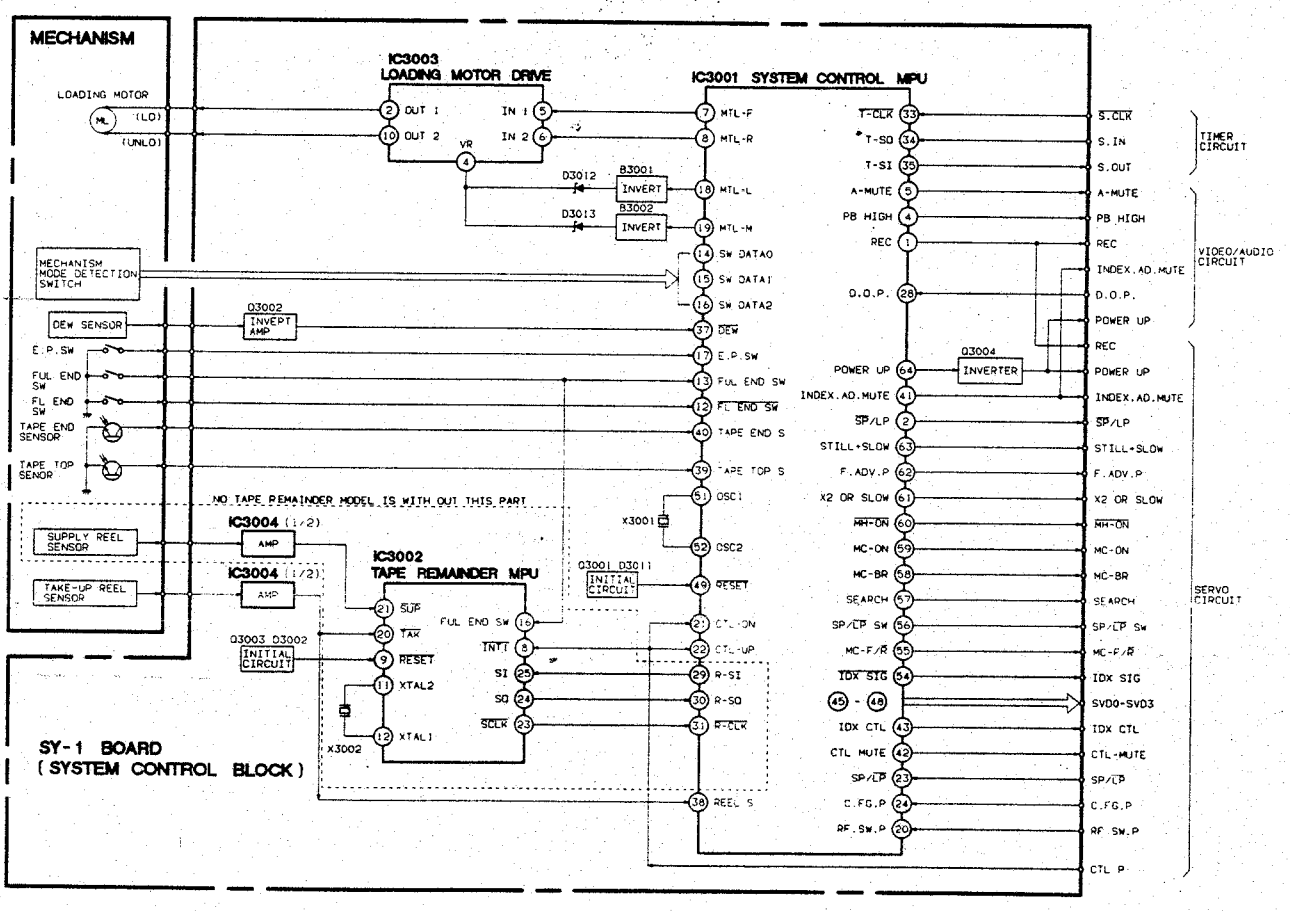


Bild 4.1 Vereinfachtes Blockschaltbild der Ablaufsteuerung

4.2 IC3001 (Haupt-Microprozessor)

Die Signalverarbeitung in der Ablaufsteuerung wird hauptsächlich von IC3001 ausgeführt. In Tabelle 4.1 sind die Funktionen der Ein- und Ausgänge von IC3001 aufgelistet.

Anmerkung: Die in Tabelle 4.1 aufgelisteten Funktionen sind die Standardfunktionen des ICs. Einige dieser Funktionen werden bei dem hier beschriebenen Gerät nicht verwendet.

Pinbelegung von IC3001

A → Ausgang
E → Eingang

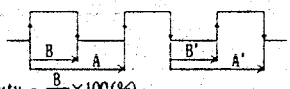
Pin	Port	Name	I/O	Funktion
1	D11	REC A	O	Aufnahme-Anzeige (REC), Ausgangssignal nur bei Aufnahme
2	D12	$\overline{SP}$/LP A	O	Signal zum Erkennen der Bandgeschwindigkeit für die Servoschaltung. Die Geschwindigkeitserkennung erfolgt nach nebenstehender Tabelle.
3	D13	SP/$\overline{STD}$	O	nicht benutzt
4	D14	PB HIGH	O	Ausgang in den Betriebsarten, in denen ein Bild zu sehen ist (PLAY, CUE, STILL usw.)
5	D15	A-MUTE	O	Sperrt Audioausgänge. Ausgang unter folgenden Bedingungen : * Wiedergabe-Sonderfunktionen * Vor und nach Umschalten des PB HIGH Signals * Beim Umschalten des SP/LP-Signals bei Wiedergabe * Wenn ein unbespieltes Band (kein CTL-Impuls) eingelegt ist
6	R00	A-REC MUTE	O	nicht benutzt
7	R01	MTL-F	O	Treibt den Fädelmotor vorwärts. Ausgang während des Einfädelns, RVW usw.
8	R02	MTL-R	O	Treibt den Fädelmotor rückwärts. Ausgang während des Ausfädelns, PLAY usw.
9	R03			nicht benutzt
10	R10			nicht benutzt
11	R11	AV CTL	I	Erkennt die Existenz einer ANT/VIDEO Funktion. Bei L, wird die ANT-Stellung ausgewählt ungeachtet der ANT/VIDEO Schalterposition. Die Schaltfunktion ist auch mit dem PB HIGH Signal gekoppelt.
12	R12	FL END SW	I	Eingang für mechanische Schalter. Eingang ist L, wenn Schalter geschlossen ist und H, wenn Schalter geöffnet ist. Eingänge sind immer H, wenn FUL END SW geschlossen ist.
13	R13	$\overline{FUL\ END\ SW}$	I	
14	R20	SW DATA 0	I	Eingänge für Laufwerkschalter. Eingänge liegen im 3 bit Binärcode nach Tabelle rechts an. Code meldet Position der Laufmechanik.
15	R21	SW DATA 1	I	
16	R22	SW DATA 2	I	

Für SP/$\overline{STD}$ (Pin 2):

Mode	Ausgang zur Videoschaltung
Wenn das PB HIGH Signal H ist	Folgt dem SP/LP Signal der Servoschaltung
andere Betriebsart	Folgt dem Tape Speed SW Eingang

	Mode	SW DATA 2	SW DATA 1	SW DATA 0
1	EJECT	0	0	1
	Wechsel	0	0	0
2	F.FWD, REW	0	1	0
	Wechsel	0	0	0
3	STOP	0	1	1
	Wechsel	0	0	0
4	PLAY, REC	1	0	0
	Wechsel	0	0	0
5	STILL, PAUSE	1	0	1
	Wechsel	0	0	0
6	RVW	1	1	0
	Wechsel	0	0	0
7	FL	1	1	1

Pin	Port	Name	I/O	Funktion
17	R23	E.P.SW	I	Eingang für mechanischen Schalter. Eingang ist H, wenn Schalter geschlossen ist.
18	RA0	MTL-L	O	Setzt Geschwindigkeit des Fädelmotors herab.
19	RA1	MTL-M	O	Setzt den Fädelmotor auf mittlere Geschwindigkeit
20	R30/ $\overline{INT0}$	RF SW P	I	Eingang Kopfumschaltimpuls zur Überwachung der Kopftrommelrotation. Weicht die Impulsdauer in den Betriebsarten PLAY RVW usw. stark vom Sollwert 40ms ab (länger als 300ms), schaltet das Gerät automatisch ab.
21	R31/ $\overline{INT1}$	CTL-DN	I	Eingang zur Auswertung des Tastverhältnises des CTL-Impulses. Ein Zähler teilt die CTL-Impulse durch 25 (25 CTL-Imp. = 1 Zählschritt, ± 30000 Zählschritte..16bits, 2 Stellen auf der Minusseite)
22	R32/ INT2	CTL-UP	I	Dieser Eingang wird zur Verbesserung der Übergangsstelle zwischen zwei Aufnahmen benötigt. Anfang und Ende der CTL-Auswertung bei Suchlauf.
23	R33/ INT3	SP/$\overline{LP}$	I	Signal zum Erkennen der Bandgeschwindigkeit, H bei SP, L bei LP. Dieser Eingang ist nur bei Wiedergabe aktiv (PB HIGH = H). Es wird seriell zur Timerschaltung übertragen. Das A-Mute Signal wird bei einem Wechsel der Play-Funktion ausgegeben.
24	R50/ $\overline{INT4}$	C.FG P.	I	Capstan-Tachoimpulse,werden zur Erzeugung des Mc-BR Signals benötigt.Die Periode dieses Impulses reicht von DC-10 kHz. Auswertung ist aber nur bei weniger als 1 kHz notwendig.
25	R51/ INT5	SLOW OPT	I	Erkennt die Art der verwendeten Zeitlupenfunktion. Die Erkennung erfolgt nach nebenstehender Tabelle.
26	R52/ TIME1	$\overline{REW-REC}$ $\overline{OPT}$	I	Erkennt die Existenz einer Rücklauf- und Aufnahmefunktion. Wenn vorhanden dann L-Pegel
27	R53/ TIME2	$\overline{REMAIN}$ $\overline{OPT}$	I	Erkennt die Existenz einer Bandrestanzeige. L-Pegel wenn vorhanden.
28	R60 TIME3	D.O.P.	I	Synchronisiert mit Kopfumschaltimpuls.Wird zur Standbildwiedergabe benötigt (Frame STILL)
29	R61/ SO1	R-SI	O	Serieller Datenausgang zu IC3002. Blockorganisation 3 Bytes = 24 Bits.
30	R62/ SI2	R-SO	I	Serieller Dateneingang von IC3002. Blockorganisation 3 Bytes = 24 Bits.
31	R63/ CLK2	$\overline{R-CLK}$	I	Takteingang für serielle Datenübertragung von IC3002
32	Vcc	5V		+5V Versorgungsspannung
33	R40	$\overline{T-CLK}$	I	Takteingang für serielle Datenübertragung von Timer-Schaltung.
34	R41	T-SO	I	Serieller Dateneingang von der Timer-Schaltung. Blockorganisation 4 Bytes = 32 Bits.
35	R42	T-SI	O	Serieller Datenausgang zur Timer-Schaltung.
36	R43	VREF	I	Referenzspannung für Sensorpegel.
37	R70	$\overline{DEW}$	I	Eingang für DEW-Sensor, wird L, wenn auf der Kopftrommel Kondensation erkannt wird. Wird das Netzteil ausgeschaltet, wird über diesen Ausgang die EJECT-Funktion ausgelöst.



Duty = $\frac{B}{A} \times 100(\%)$

For reverse tape transport (RVW,etc.):

Duty = $\frac{(A'-B')}{A} \times 100(\%)$

Pegel \ Funktion	STILL	F.ADV	x2
H	Clear Frame	Clear Frame	existiert
L			existiert nicht

Pin	Port	Name	I/O	Funktion
38	R71	REEL.S	I	Eingang für Wickeltellerimpulse von Aufwickelteller (12 Impulse = 1 Umdrehung). Fallen die Wickeltellerimpulse aus, schaltet das Gerät automatisch ab.
39	R72	T.TOP.S	I	T.TOP.S: Sensoreingang erkennt Bandanfang (akt. L).
40	R73	T.END.S	I	T.END.S: Sensoreingang erkennt Bandende (akt. L). Durch Auswerten beider Sensorsignale wird erkannt, ob eine Cassette geladen ist.

Cassettensensor Daten

T.TOP.S	T.END.S.	Cassette geladen
aus	aus	ja
aus	ein	ja
ein	aus	ja
ein	ein	nein

Pin	Port	Name	I/O	Funktion
41	R80	INDEX. AD.MUTE	O	Dieses Signal sperrt den Audiokanal, wenn ein Index-Signal während der Suchlauffunktion geschrieben wird.
42	R81	CTL MUTE	O	Dieses Signal unterdrückt das CTL-Signal während der Suchlauffunktion, um Servofehlfunktionen zu verhindern.
43	R82	INDEX1 (INDEX CTL)	O	INDEX-Steuersignal. Führt zur Servoschaltung zum Schreiben und Löschen von Index-Signalen.
44	R83	INDEX0	O	Mute-Signal für Einzelbildfortschaltung.
45	R90	SV D0	O	4 bit Datenbus zur Servoschaltung
46	R91	SV D1	O	
47	R92	SV D2	O	
48	R93	SV D3	O	

Funktion	HEX	D3	D2	D1	D0
STOP	0	0	0	0	0
FL, FUL	1	0	0	0	1
TL	2	0	0	1	0
F.FWD, REW	3	0	0	1	1
TL	4	0	1	0	0
TUL	5	0	1	0	1
Wechsel	6	0	1	1	0
REC	7	0	1	1	1
PAUSE	8	1	0	0	0
PLAY, während Wechsel	9	1	0	0	1
PLAY	A	1	0	1	0
X 2	B	1	0	1	1
———	C	1	1	0	0
CUE, REW	D	1	1	0	1
SLOW	E	1	1	1	0
SLOW	F	1	1	1	1

Pin	Port	Name	I/O	Funktion
49		RESET		Reset-Eingang
50		$\overline{\text{TEST}}$		nicht benutzt
51		OSC1		Anschlüsse für Quarz
52		OSC2		
53		GND		Masse
54	D0	IDX SIG	O	Steuert die Umschaltung zwischen Index-Signal schreiben, umschreiben und löschen. Führt zur Servoschaltung.
55	D1	MC-F/$\overline{\text{R}}$	O	Signal schaltet die Drehrichtung des Capstanmotors. H-Pegel = vorwärts, L-Pegel = rückwärts.

<table>
<tr><th>Pin</th><th>Port</th><th>Name</th><th>I/O</th><th colspan="3">Funktion</th></tr>
<tr><td rowspan="4">56</td><td rowspan="4">D2</td><td rowspan="4">SP/$\overline{LP}$ SW</td><td rowspan="4">O</td><td rowspan="4">Ausgang zur Geschwindigkeits-umschaltung.Serieller Eingang von der Timer-Schaltung (s. Tabelle rechts). Wechselt die Bandgeschwin-digkeit während REC, wird das A-REC MUTE Signal ausgegeben. Das Signal für die Servoschal-tung folgt 0,1 s später.</td><td>Mode</td><td>Ausgang zur Servoschaltung</td></tr>
<tr><td>REC und PAUSE</td><td>Folgt der Geschwindigkeitsumschaltung</td></tr>
<tr><td>andere</td><td>fester Wert, unbeachtet der Geschw.</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>57</td><td>D3</td><td>SERCH</td><td>O</td><td colspan="3">Ausgang während Bildsuchlauf</td></tr>
<tr><td>58</td><td>D4</td><td>MC-BR</td><td>O</td><td colspan="3">Bremssignal für Capstanmotor</td></tr>
<tr><td>59</td><td>D5</td><td>MC-ON</td><td>O</td><td colspan="3">Start-Signal für Capstanmotor</td></tr>
<tr><td>60</td><td>D6</td><td>MH-ON</td><td>O</td><td colspan="3">Start-Signal für Kopftrommelmotor</td></tr>
<tr><td>61</td><td>D7</td><td>x2+SLOW</td><td>O</td><td colspan="3">Ausgang während doppelter Geschwindigkeit und Zeitlupe</td></tr>
<tr><td>62</td><td>D8</td><td>F.ADV.P</td><td>O</td><td colspan="3">Wenn Zeitlupenfunktion ausgeführt wird:
* IN der F.ADV.- und Zeitlupenfunktion synchronisiert mit Kopfumschaltimpuls.
* Beim Übergang in die Standbildfunktion 3 mal synchronisiert mit Kopfumschaltimpuls
Wenn keine Zeitlupenfunktion ausgeführt wird:
* In der F.ADV. Funktion Rechteckimpulse
* Beim Übergang in die Standbildfunktion Rechteckimpulse, bis der Kopfumschalt-impuls mit dem DOC-Impuls synchronisiert.</td></tr>
<tr><td>63</td><td>D9</td><td>STILL+SLOW</td><td>O</td><td colspan="3">Ausgang bei STILL, F.ADV. und SLOW, synchronisiert mit Kopfumschaltimpuls bei Zeitlupe.</td></tr>
<tr><td>64</td><td>D10</td><td>POWER UP</td><td>O</td><td colspan="3">Einschaltbefehl für Netzteil. (Ablaufsteuerung wird ständig mit Strom versorgt.)</td></tr>
</table>

Tabelle 4.1

4.3 Wiedergabe-Wiederholung (Lesson Repeat Play)

Die Repeat-Funktion erlaubt die Wiedergabe-Wiederholung einer beliebigen Programmszene. Die Grundfunktion dieser Betriebsart soll im folgenden erläutert werden (s. auch Bild 4.2):

1) Wird während einer normalen PLAY-Funktion die Taste REPEAT gedrückt, so wird an dieser Stelle der Anfang (A) der Wiederholsequenz festgelegt. Das Gerät wechselt in die Repeat-Stand-By Funktion und führt die Funktion Bildsuchlauf vorwärts (F-SEARCH) aus. Durch ein nochmaliges Drücken der Taste REPEAT wird das Ende der Wiederholsequenz (B) festgelegt.
Die Funktion der Taste REPEAT wirkt nur in der PLAY-Funktion.

2) Nachdem der Endpunkt (B) der Wiederholsequenz gesetzt wurde, beginnt die Wiederholfunktion.Das Band wird in der Funtion Bildsuchlauf rückwärts (R-SEARCH) zum Punkt (A) zurückgespult. Dann wird der markierte Abschnitt wiedergegeben.
Die REPEAT-Funktion wird dann anschließend fünfmal wiederholt. Nach der letzten Wiederholsequenz wird die normale PLAY-Funktion an der Stelle (B) fortgesetzt.

3) Wird während der Repeat-Stand-By Funktion eine andere Taste gedrückt (Ausnahme PLAY und F-SEARCH), wird die REPEAT-Funktion aufgehoben und die normale Betriebsart ausgeführt.

4) Während einer Wiederholsequenz sind alle normalen Bedienfunktionen möglich. Wird jedoch die STOP-Funktion ausgelöst, oder nimmt das PB HIGH-Signal L-Pegel an, wird die REPEAT-Funtion aufgehoben.

5) Der Endpunkt einer Wiederholsequenz (B) wird in der PLAY-Betriebsart erkannt. Nach fünfmaligen Erkennen dieses Impulses wird die REPEAT-Funktion beendet. Wird während einer REPEAT-Funktion nochmals die Taste REPEAT gedrückt, wird die REPEAT-Funktion ebenfalls aufgehoben.

6) Die REPEAT-Funktion wird im Display angezeigt.
   - Während der Repeat-Stand-By Funktion..... R blinkt im Display
   - Während der REPEAT-Funktion..... R leuchtet ständig im Display
   - Die aktuelle Nummer der Wiederholung wird durch die Subtraktionsmethode angezeigt. Zu Beginn der REPEAT-Funktion wird die 5 anzeigt. Nach jedem Erreichen des Endpunktes (B) verringert sich die Zahl um 1.

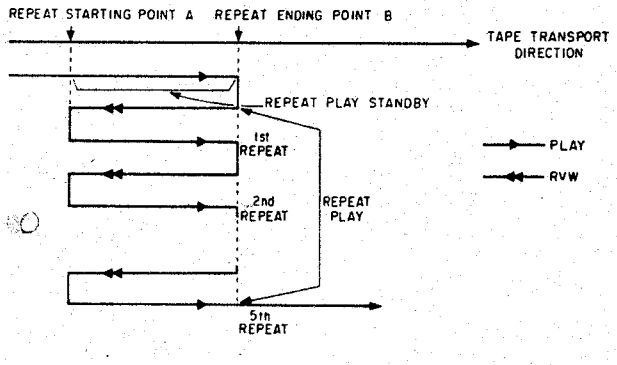


Bild 4.2

4.3.1 Funktion der Wiedergabe-Wiederholung (REPEAT-Funktion)

Bild 4.3 zeigt den Impulsverlauf in der REPEAT-Funktion. Zwischen Startpunkt (A) und Endpunkt (B) einer Sequenz werden die Wickelteller-impulse des Aufwickeltellers (Reel-Pulse) ausgezählt. Die UP/DOWN Signale des internen Zählers werden zur Auswertung der Bandlaufrichtung verwendet.

1) Das Auszählen der Wickelteller-impulse beginnt bei Punkt (A). Bei Punkt (B) erreicht der Zähler seinen Wert N (siehe Bild 4.3A; N < 10000).

2) Nach Erreichen von Punkt (B) geht das Gerät erst in die RVW-B Funktion und speichert den Zählerwert N, bis das DOWN-Signal für den Zähler erscheint. Anschließend wird das Band bis zum Zählbetrag N + n zurückgespult (Übergang von Bild 4.3A nach Bild 4.3B; n < 15).

3) Nach dem Zurückspulen um den Wert N + n wird Punkt (A) erreicht. Das Gerät wechselt in die PLAY-Funktion und speichert den Wert n', bis das UP/DOWN-Signal auf UP wechselt. Anschließend wird die Sequenz für die Zeit n' + N abgespielt (Übergang von Bild 4.3b nach Bild 4.3C; n' < 15).

4) Die Schritte 1) und 3) werden 5x wiederholt, danach wird die REPEAT-Funktion abgeschlossen.

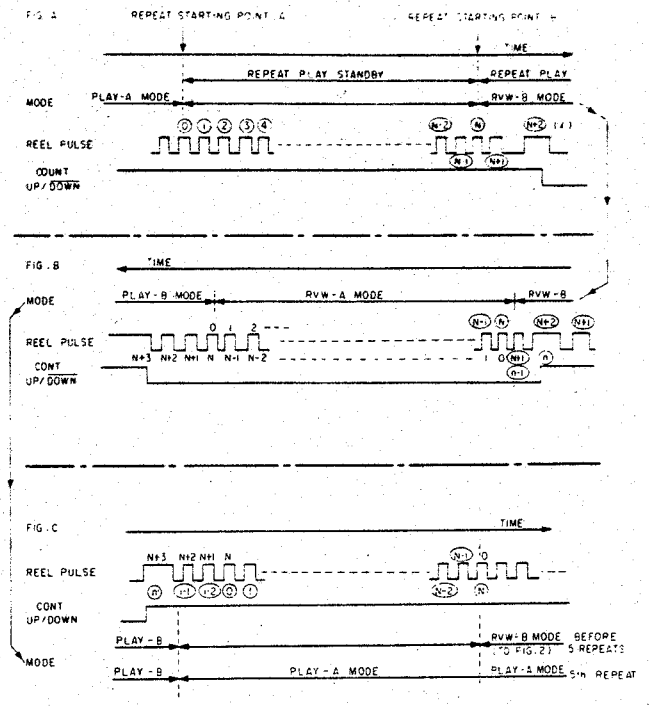


Bild 4.3
Impulsverlauf der REPEAT-Funktion

4.4 Echtzeit-Bandzählwerk (Linear Time Counter)

Das Echtzeit-Bandzählwerk wird jedesmal bei Laden einer Cassette oder bei Drücken der RESET-Taste auf Null gesetzt.
Die Anzeige wird durch Auszählen des CTL-Impulses weitergeschaltet.

1) Im PAL-System wird der CTL-Impuls durch 25 geteilt (1 Sekunde).

2) Die Zählwerksanzeige erfolgt dezimal in Sekunden (z.B. werden 1 Minute und 29 Sekunden als 89 Sekunden angezeigt). Das Vorzeichen wird mit + und - beachtet. Die Darstellung von negativen Zahlen erfolgt durch das Zweierkomplement.

3) In der MEMORY-Funktion wird das Gerät bei Erreichen der Zählerstellung "0003" gestoppt. Wird bei der Zählerstellung "0003" die REW-Funktion eingeleitet und das Band zurückgespult, so kann der Umspulvorgang durch Drücken der RESET-Taste gestoppt werden.

4) Der Zählvorgang wird beim Ausschalten des Netzteils und während der ersten 0,3 Sekunden nach dem Einschalten gestoppt.
Die abfallende Flanke des CTL-Impulses wird während eines Übergangs von Netzteil "Ein" zu Netzteil "Aus" nicht mitgezählt.
Der Zählvorgang wird ebenso beim Laden und Entladen einer Cassette und bei Fehlen einer Cassette gestoppt.

4.5 GO-TO Funktion (Ziellauf)

Durch das Echtzeit-Bandzählwerk kann mit Hilfe der LTS-Schaltung (LTS = Linear-Time-Search) ein gezielter Bildsuchlauf (GO-TO Funktion) ausgeführt werden. In der GO-TO Funktion wird das Band um den von der LTS-Schaltung vorgegebenen Wert vor- oder zurückgespult.
Die LTS-Schaltung kann unter den folgenden Bedingungen aktiviert werden:

- Während der STOP-Funktion
- Nachdem ein Ausfädelvorgang abgeschlossen ist
- Beim Ausfädeln eines Bandes
- Während der PLAY-Funktion
- Beim Einfädeln eines Bandes
- Nachdem ein Einfädelvorgang abgeschlossen ist

4.5.1 Funktion der LTS-Schaltung

1) Die gewünschte LTS-Funktion wird vom Haupt-Microprozessor ausgeführt und im Display angezeigt.Die LTS-Funktion wird auch dann ausgeführt, wenn eine unbespielte Cassette (kein aufgenommener CTL-Impuls) geladen ist.

2) Bei Empfang der jeweiligen LTS-Information schaltet der Microprozessor das Gerät in die F.FWD- oder in die REW-Funktion. Nach Erreichen der vorbestimmten Position (Minuten) wird automatisch die PLAY-Funktion eingeleitet.

3) Wird während einer LTS-Funktion eine gültige Bedienfunktion gewählt (z.B. PLAY während des Bandrücklaufs), wird die LTS-Funktion gelöscht und die gewählte Betriebsart ausgeführt.

4) Wird während einer LTS-F.FWD-Funktion die F.FWD-Taste oder während einer LTS-REW-Funktion die REW-Taste gedrückt,wird die LTS-Funktion ebenfalls gelöscht. In diesem Fall wird die F.FWD- bzw. die REW-Funktion ausgeführt.

5) Reichen die für die benötigte LTS-Funktion erforderlichen Zählschritte nicht aus, weil z.B. das Bandende erreicht wird, wird die LTS-Funktion gelöscht und die jeweilige Gerätefunktion ausgeführt.

6) Bei beendeter oder gelöschter LTS-Information erlischt die LTS-Anzeige im Display. Wenn die vom Microprozessor angeforderten LTS-Daten keinen Informationsgehalt haben (z.B. Zählwerk "0"),wird unverzüglich die PLAY-Funktion ausgeführt.

4.6 Auto-Cueing-Funktion

In der Auto-Cueing-Funktion wird das unterschiedliche Tastverhältnis des CTL-Impulses zum automatischen Auffinden einer bestimmten Bandstelle ausgenutzt. Hierbei wird das Tastverhältnis des CTL-Impulses entsprechend den binären '0'/'1' Informationen verändert. Eine binäre '0' entspricht einem Tastverhältnis von 60 ± 5 %, eine binäre '1' dem von 27,5 ± 2,5% (s. Bild 4.4).
Die aufgenommenen Cueing-Signale können bei der Wiedergabe ausgelesen oder gelöscht werden. Insgesamt können bis zu 99 cue-markierte Stellen und 9998 adressierte Stellen auf einem Band indiziert werden.

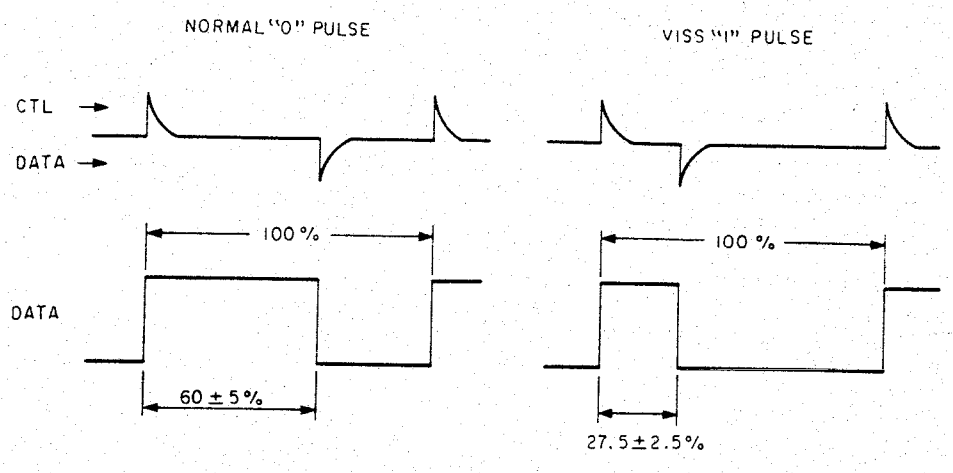


Bild 4.4

4.6.1 VHS Index/Adreß-Suchsystem

Das VHS Index/Adreß-Suchsystem erlaubt das automatische Auffinden markierter Bandstellen. Das Suchen einer bestimmten Bandstelle ist nur bei den Cassetten möglich, bei denen ein Index/Adress-Signal aufgenommen wurde.

Aufnahme des Index/Adreß-Signals:
Das Index/Adress-Signal wird automatisch bei jedem Aufnahmestart aufgenommen.
Wird während der Aufnahme oder der Wiedergabe an irgendeiner Bandstelle die Taste MARK gedrückt, wird ebenfalls ein Index/Adreß-Signal aufgezeichnet.

- Mit dem Adreß-Signal kann eine Markierung nummerisch auf dem Band codiert werden.Die Markierung erfolgt bei jedem Aufnahmestart oder bei Drücken der Taste MARK.

- Während der Aufzeichnung eines Index/Adreß-Signals erscheint im Display die Anzeige "Id".

- Wird eine Cassette gewechselt, werden alle markierten Adressen gelöscht und die Wiedergabe beginnt bei 0001.

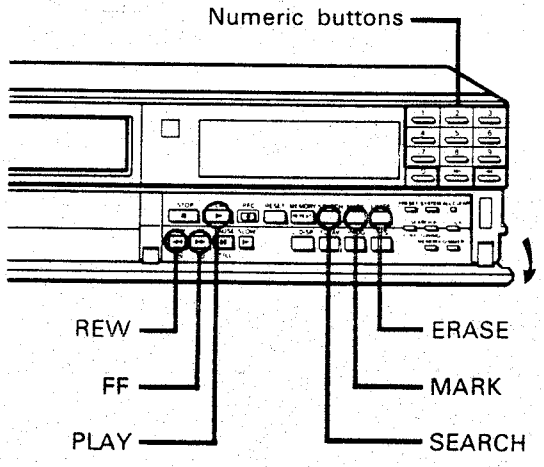


Bild 4.5

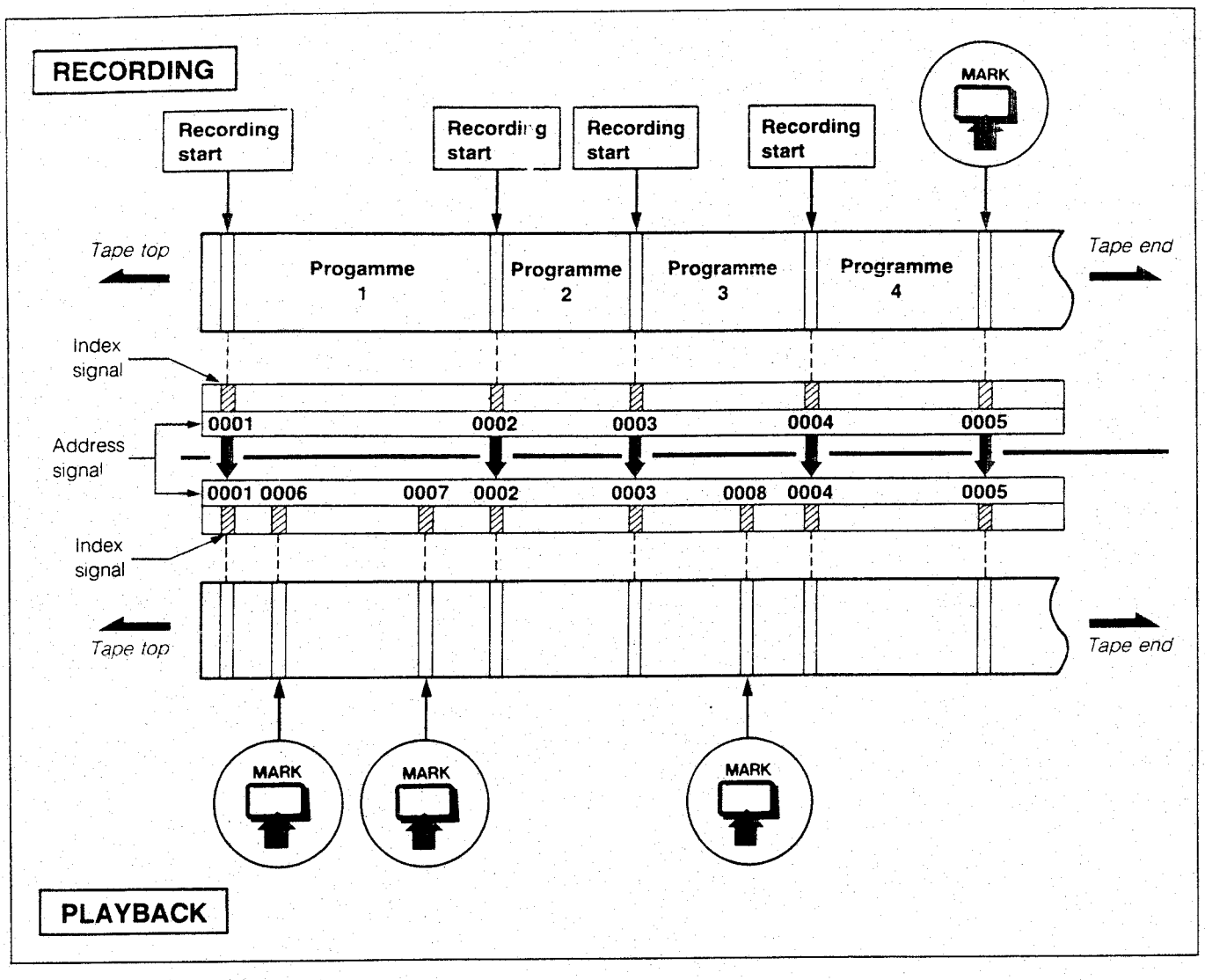


Bild 4.6

ANMERKUNG:

- Wird während einer Aufnahme die PAUSE-Funktion ausgeführt, so wird bei Fortsetzung der Aufnahme kein neues Index/Adress-Signal aufgezeichnet.

- Die Index/Adreß-Signale sollten einen Mindestabstand von mindestens 1 Minute zueinander haben. Bei Nichtbeachtung kann es bei der Umschreibung oder dem Löschen eines Index/Adreß-Signals zu Fehlfunktionen kommen.

- Wird das Index/Adreß-Signal während der Wiedergabe gesetzt, wird für diese Zeit der Ton stummgeschaltet.

- Bei aktiviertem Index/Adreß-System ist keine MEMORY-Funktion möglich.

Index-Suchen:
Mit der Funktion Index-Suchen kann während der Wiedergabe eine mit Index markierte Bandstelle gefunden werden.

1) Die SEARCH-Funktion kann in der STOP- oder in der PLAY-Funktion durch einmaliges Drücken der SEARCH-Taste gestartet werden.
2) Die Nummer der gesuchten Stelle kann mit den Nummerntasten ausgewählt werden.
   Beispiel: 15
   Anmerkung: Bei Programmnummer 0 wird die Index-Suchen-Funktion wiederholt.

3) Folgt die gesuchte Bandstelle nach der gegenwärtigen Bandposition, muß die FF-Taste gedrückt werden.
   Befindet sich die gesuchte Bandstelle hinter der gegenwärtigen Bandposition, muß die REW-Taste gedrückt werden.

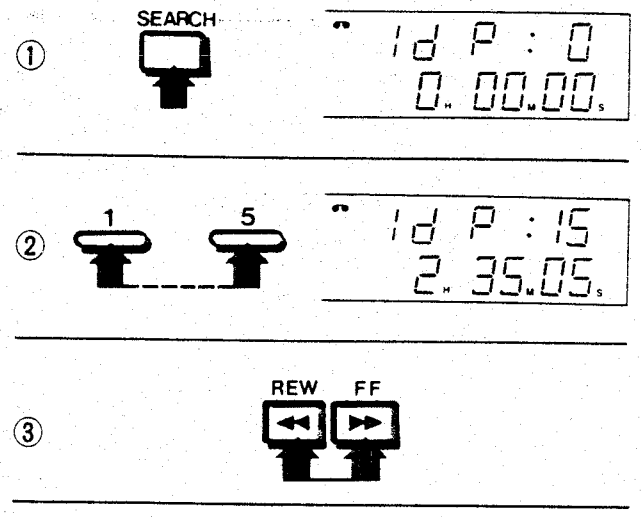


Fig. 4-7.

Adressen-Suchen:
Die Adreß-Suchen Funktion kann dann verwendet werden, wenn die Adressennummer genau bekannt ist.

1) Die Adreß-Suchen Funktion kann durch zweimaliges drücken der SEARCH Taste in der STOP- oder PLAY Funktion gestartet werden.

2) Die gewünschte Adreßnummer kann mit den Nummerntasten ausgewählt werden.
   Beispiel: Adresse 17

3) Drücken Sie je nach Suchlaufrichtung die F.FWD- oder die REW-Taste. An der gewünschten Adresse stoppt das Band und wechselt in die PLAY-Funktion.
   ANMERKUNG:
   - Läuft die Adreß-Suchen-Funktion in Vorwärtsrichtung (FWD) und wird die gesuchte Adresse bis zum Bandende nicht gefunden, wird am Bandende die Suchfunktion in Rückwärtsrichtung (REW) ausgeführt.
     Wird die Adresse auch jetzt nicht gefunden, stoppt das Band am Bandanfang.

   - Die Adresse "9999" kann nicht gesetzt werden.

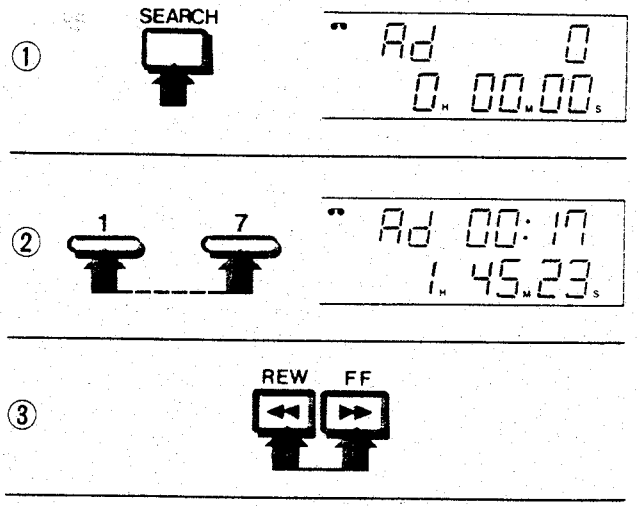


Fig. 4-8

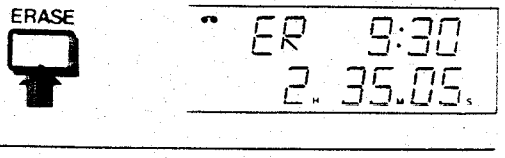


Bild 4.9

Löschen eines Index/Adreß-Signals:

1) Zum Löschen des Index/Adreß-Signals muß die Index/Adress-Suchen Funktion aktiviert werden. Die Stelle, an der sich das zu löschende Index/Adreß-Signal befindet, muß jetzt für ca. 10 Sekunden wiedergegeben werden.

2) Im nächsten Schritt muß die Taste ERASE gedrückt werden. Das Band spult jetzt automatisch zum Bandanfang zurück und das Index/Adreß-Signal wird gelöscht.

Umschreiben einer Adresse:
Durch zufälliges Aufnehmen oder durch mehrmaliges Drücken der MARK-Taste kann es vorkommen, daß ein Adreß-Signal nicht in der numerischen Reihenfolge aufgezeichnet wird.
In diesem Fall kann durch gleichzeitiges Drücken der MARK- und der ERASE-Taste eine Umnumerierung der Adressen vorgenommen werden.
Das Gerät wechselt in die Funktion F.FWD und schreibt bei jedem Erkennen eines Index-Signals die Adresse um.

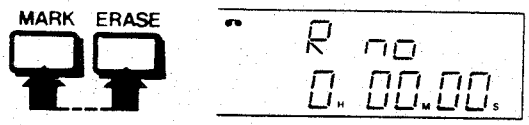


Bild 4.10

Erfolgt die Umschreibung einer Adresse von einem beliebigen Punkt des Bandes aus, so wird bis zum Bandende neu adressiert.
Wird eine komplette Umschreibung aller Adreß-Signale des Bandes gewünscht, muß das Band zum Bandanfang zurückgespult werden und dann mit der Umschreibung begonnen werden.

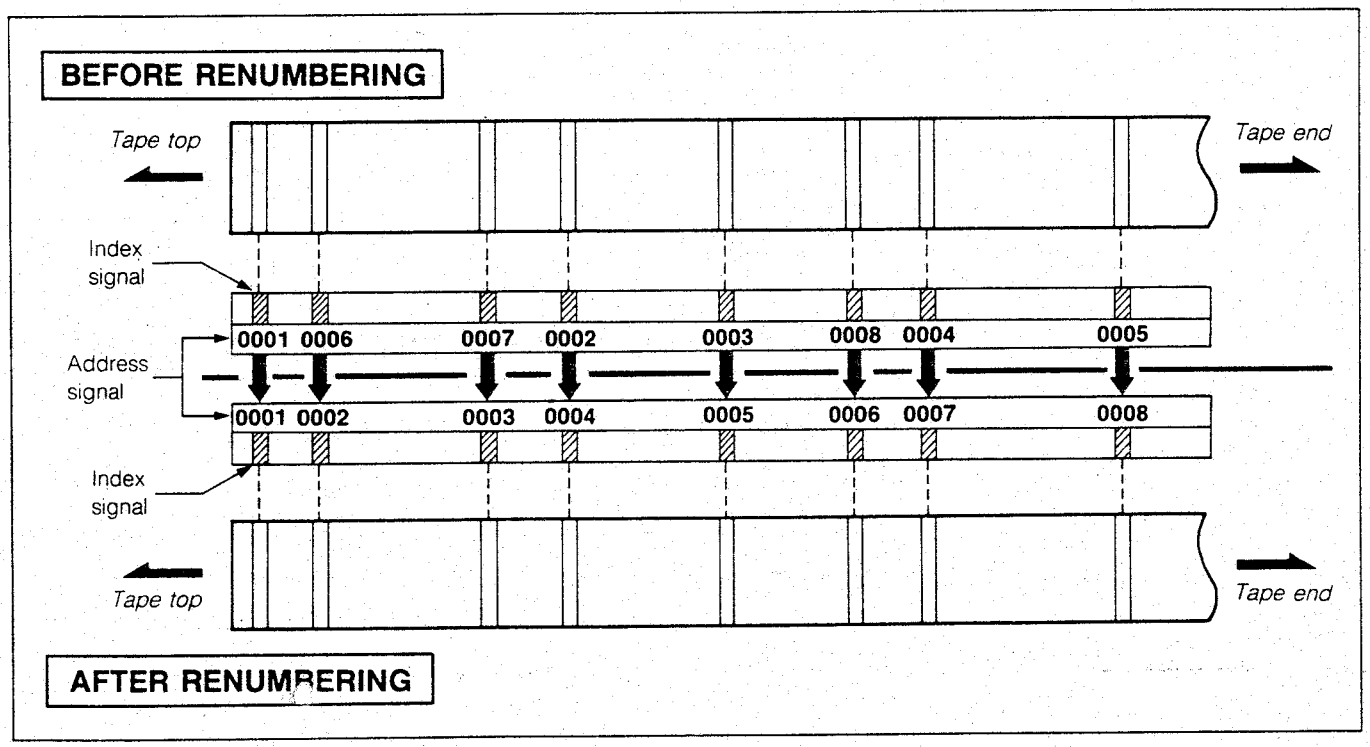


Bild 4.11

Index-Scan-Suchen:
Die Funktion Index-Scan-Suchen ermöglicht das Auffinden einer indizierten Bandstelle mit einem anschließenden 5 Sekunden langen Abspielen des Bandes.

1) Die Index-Scan-Funktion kann durch Drücken der SEARCH Tasten der STOP- oder PLAY-Funktion aktiviert werden.

2) Je nach Suchlaufrichtung muß die Taste FF oder REW gedrückt werden.

3) Wenn die gewünschte Bandstelle gefunden ist, muß die PLAY-Taste gedrückt werden.

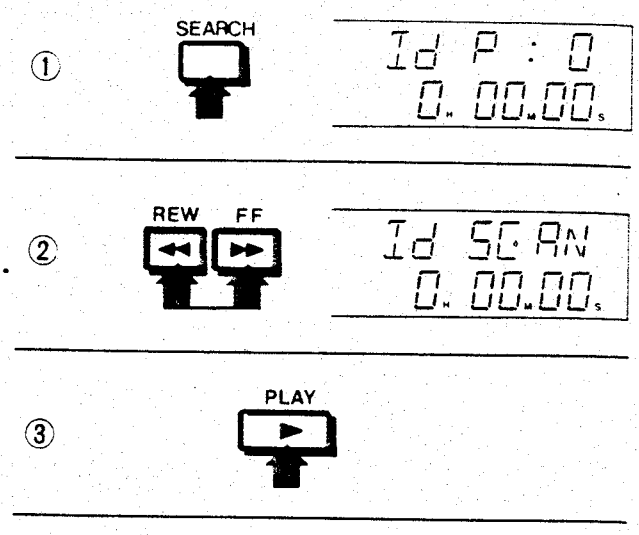


Bild 4.12

4.6.2 Cueing- und Adreß-Codes

Folgen Cueing-Code und Adreß-Code in einer Folge hintereinander, so ergeben sie auch auf der CTL-Spur hintereinanderfolgende Code-Impulse (s. Bild 4.13). In diesem Fall werden die Cueing-Code-Impulse als Referenzimpulse verwendet.

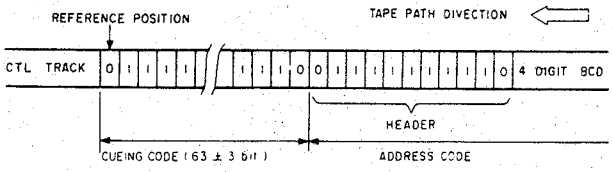


Bild 4.13

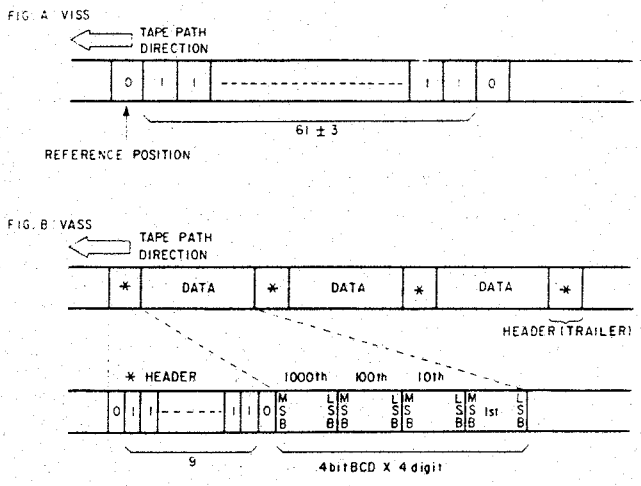
Der Cueing-Code wird für das VISS (VHS-Index-Search-System) verwendet. Mit dem Cueing-Code kann eine beliebige Stelle auf dem Band indiziert werden (relative Markierung).
Der Adreß-Code wird für das VASS (VHS-Address-Search-System) verwendet. Mit dem Adreß-Code kann eine beliebige Stelle genau numerisch adressiert werden (absolute Markierung).

4.6.3 Cueing-Code (VISS)

Der Cueing-Code besteht aus einem Block von 61 ± 3 binären '1' Werten, der am Anfang und am Ende von je einer binären '0' abgeschlossen wird (Bild 4.14A). Ein korrekter Block wird dann vom Haupt-Microprozessor akzeptiert, wenn eine Folge binärer '1' Werte und einer binären '0' kontinuierlich über 50 bit ausgelesen werden. Das Blockende wird dann erkannt, wenn das erste Paar binärer '0' Werte erscheint (die zweite '0' ist die erste '0' des folgendes Blockes).

4.6.4 Adreß-Code (VASS)

Der Adreß-Code besteht aus mehreren Datenblöcken, die durch 11 Koppelbits zusammengehalten werden. Die Koppelbits bestehen aus einer Folge von 9 binären '1' Werten, die am Anfang und am Ende von einer binären '0' begrenzt werden. Im eigentlichen Datenblock sind die Adressen mit einer vierstelligen BCD-Einteilung codiert (Bild 4.14B).
Innerhalb eines Datenblocks wird die Information dreimal wiederholt.
So ist sichergestellt, daß bei Verlust zweier Datenblöcke noch einer für die Auswertung im Microprozessor zur Verfügung steht.



4.6.5 Paar-Code

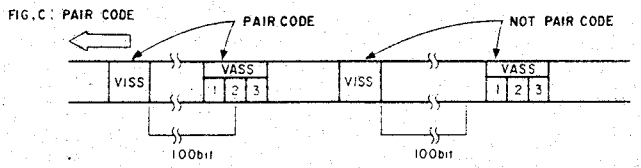


Bild 4.14

Folgt ein Adreß-Code unmittelbar einem Cueing-Code, so bezeichnet man die Kopplung als Paar-Code. Ob ein Paar-Code vorliegt oder ob es sich lediglich um benachbarte Codes handelt, wird durch den Microprozessor erkannt. Hierzu wird ein Fenster von 100 bit verwendet. Wird innerhalb von 100 Bits nach einem VISS-Code ein VASS-Code erkannt, handelt es sich um einen Paar-Code. In diesem Fall kann eine Index- und eine Adreß-Suchfunktion ausgeführt werden.
Wird der VASS-Code erst nach den 100 folgenden Bits erkannt, handelt es sich nicht um einen Paar-Code und es kann nur die VISS-Suchfunktion ausgeführt werden. Eine solche Codefolge erscheint dann, wenn einzelne Codes gelöscht werden.

4.6.6 Einschreiben des Codes

Unter Einschreiben eines Codes versteht man, daß die bei der Wiedergabe von der Kontrollspur abgetasteten Daten in den Speicher des Microprozessors übernommen werden.
Cueing-Codes werden immer paarweise, niemals aber als einzelner VISS- oder VASS- Code aufgenommen. Der VASS-Code wird nach jedem Laden einer Cassette auf 1 gesetzt. Mit jedem in den Microprozessor eingeschriebenen Code erhöht sich der Code um 1. Das Einschreiben eines Cueing-Codes wird in den folgenden Zuständen ausgeführt:

- 5 Sekunden nach Erreichen der REC-Funktion, wenn das Gerät von der STOP- in die REC-Funktion wechselt.
- Wenn während einer Aufnahme ein Programmwechsel vorgenommen wird.
- Wenn die Taste MARK während der REC- oder der PLAY-Funktion gedrückt wird.

Zu beachten ist, daß das Gerät nach dem Einschreiben eines Codes in einen 10 Sekunden langen Wartestatus übergeht, bevor ein neuer Code eingeschrieben werden kann.
Während des Einschreibens leuchtet die INDEX-Anzeige nach der MARK-Anzeige auf. Nach dem Einschreiben erlöschen beide Anzeigen.

4.6.7 Code-Suchen

Die Code-Suchen-Funktion wird für jeden VISS- oder Paar-Code ausgeführt.

VISS-Code-Suchen:
- Die VISS-Code-Suchen-Funktion kann in der STOP- oder in der PLAY-Funktion ausgeführt werden.
- Nach der Code-Suchen Anforderung wird die Funktion entsprechend den Daten und der gewählten Suchlaufrichtung ausgeführt.
- Bei einem Eingangswert "0" wird eine Index-Scan Funktion ausgeführt und die entsprechende Bandstelle für 5 Sekunden wiedergegeben.
- Bei Eingangswerten zwischen "1" und "99" wird die Suchfunktion ausgeführt, bis die gesuchte Bandstelle gefunden wurde. Anschließend wechselt das Gerät in die PLAY-Funktion.

Erkennen eines Paar-Codes:
- Die Paar-Code-Suchen-Funktion kann in der STOP- oder in der PLAY Funktion ausgeführt werden.
- Nach der Code-Suchen Anforderung wird die Bandlaufrichtung bestimmt und die Suchfunktion den Eingabedaten entsprechend ausgeführt.
- Nachdem die gewünschte Adresse gefunden wurde, wechselt das Gerät in die PLAY-Funktion.

4.6.8 Code-Löschen

In dieser Funktion wird ein VISS-Code erkannt und die entsprechenden Bits des VISS- oder VASS-Codes gelöscht. Deshalb wird die Löschung immer unter der Annahme eines vorhandenen VASS-Codes durchgeführt, auch bei einzelnen VISS-Codes.
Ein einzelnes Löschen eines VASS-Codes ist nicht möglich. Bild 4.15 zeigt den zeitlichen Ablauf bei der Löschung eines Codes. Im einzelnen läuft der Löschvorgang wie folgt ab:

- Die Löschfunktion kann in der STOP- oder der PLAY-Funktion ausgeführt werden.
- Wird in der PLAY-Funktion die ERASE-Taste gedrückt, spult das Band zu dem gewünschten Punkt. Dort werden nach dem Erkennen des ersten VISS- Codes für eine Zeit von 10 Sekunden eine Reihe binärer '0' Werte markiert. Zu Beginn der aktuellen Löschung leuchtet die INDEX- Anzeige auf. Nach dem Abschluß des Löschvorgangs erlischt die Anzeige wieder.

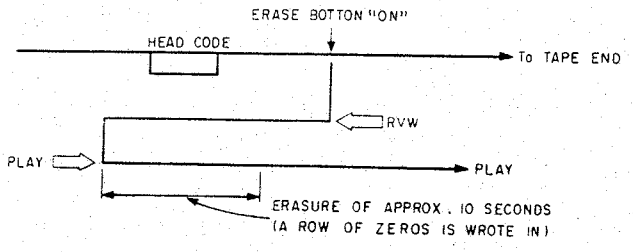


Bild 4.15

4.6.9 Umnumerierung

Durch zufälliges Aufnehmen von Cueing-Signalen während der Aufnahme, der Wiedergabe oder dem Laden einer Cassette kann die ordentliche Reihenfolge der VASS-Codesignale gestört werden. Durch die Funktion "Umnumerieren" wird die numerische Reihenfolge der VASS-Adressen wieder hergestellt.

- Wird in der STOP-Funktion die Funktion "Umnumerieren" gewählt, wird der Zählerstand im Haupt-Microprozessor auf den Wert "1" gesetzt und der Suchlauf in der Vorwärtsrichtung gestartet. Der Punkt, an dem der erste VISS-Code erkannt wird,wird als Beginn für die Umnumerierung festgelegt.Von dieser Stelle an erfolgt die Umnumerierung der VASS-Adressen.

- Nach erfolgter Umnumerierung der ersten Adresse wird der Zählerstand im Microprozessor um 1 erhöht und dann der Suchlauf zur nächsten Adresse fortgesetzt.
- Beim Erreichen des Bandendes wird die Umnumerierung abgeschlossen.

4.6.10 Zeitliche Steuerung der Cueing-Funktion

Bild 4.16 zeigt in einem Diagramm den zeitlichen Verlauf der Cueing-Funktionen.

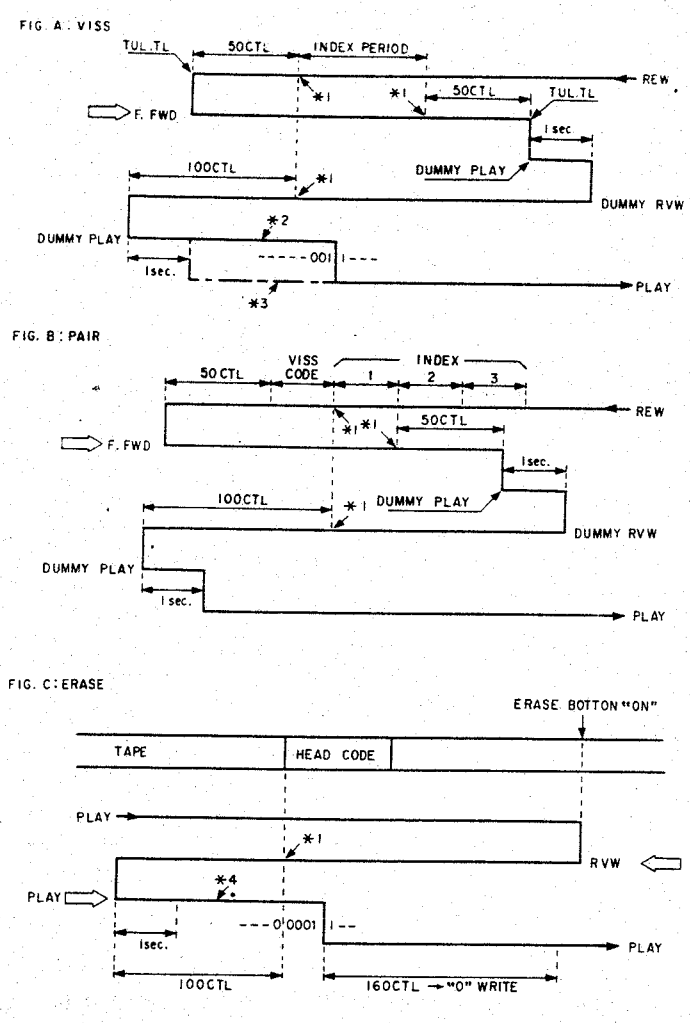


Bild 4.16

<u>VISS-Code:</u>
Bild A zeigt das Suchen eines VISS-Codes in Rückwärtsrichtung.

1) Nach dem Erkennen einer Indexierung werden 50 CTL-Impulse ausgezählt. Anschließend wird die Funktion schneller Vorlauf eingeleitet.
2) Nach dem Erkennen einer Indexierung in Vorwärtsrichtung werden ebenfalls 50 CTL-Impulse ausgezählt und für 1 Sekunde eine Schein-Wiedergabe-Funktion eingeleitet (PB-HIGH Signal hat L-Pegel). Anschließend wird eine Schein-RVW-Funktion ausgeführt.
3) Nach dem Erkennen einer Indexierung in der Schein-RVW-Funktion werden 100 CTL-Impulse gezählt und wieder für 1 Sekunde eine Schein-Wiedergabe gestartet. Anschließend wird die normale PLAY-Funktion ausgeführt, wenn eine Index/Adreß-Suchen-Funktion gewählt wurde.Bei der gefundenen Adresse wird die gewählte Funktion "Umnumerierung" oder "Löschen" ausgeführt.

<u>Paar-Code:</u>
Bild B zeigt das Suchen eines Paar-Codes in Rückwärtsrichtung.

1) Nach dem Erkennen des dritten Datenblocks (Koppelbits + Daten + Koppelbits) oder eines VISS-Codes im defekten Teil einer Indexierung, werden 50 CTL-Impulse gezählt und dann die Funktion schneller Vorlauf eingeleitet.
2) Nach dem Ende des VISS-Codes werden wieder 50 CTL-Impulse gezählt und für 1 Sekunde eine Schein-Wiedergabe eingeleitet. Anschließend wird die Schein-RVW Funktion ausgeführt.
3) Nach dem Erkennen der dritten Indexierung in der RVW-Funktion oder eines VISS-Codes im defekten Teil einer Indexierung, werden 100 CTL-Impulse gezählt. Anschließend wird für 1 Sekunde eine Schein-Wiedergabe ausgeführt und dann die normale PLAY-Funktion eingeleitet.

Löschen:
Der zeitliche Verlauf beim Löschen eines Cueing-Codes geht aus Bild C hervor.

1) Wird in der PLAY-Funktion die Taste ERASE gedrückt, wechselt das Gerät in die RVW-Funktion.
2) Nach dem Erkennen eines VISS-Codes und der Indexierung werden 100 CTL-Impulse gezählt. Anschließend wechselt das Gerät für mindestens 1 Sekunde in die PLAY-Funktion. Es bleibt in der PLAY-Funktion bis eine Folge von binären '0' und '1' Werten erkannt wird.
3) Nach der Auswertung der '0'/'1' Folgen wird für eine Periode von 160 CTL-Impulsen eine Folge von binären '0' Werten aufgezeichnet.

4.9.11 Aufgezeichnete Cueing-Signale

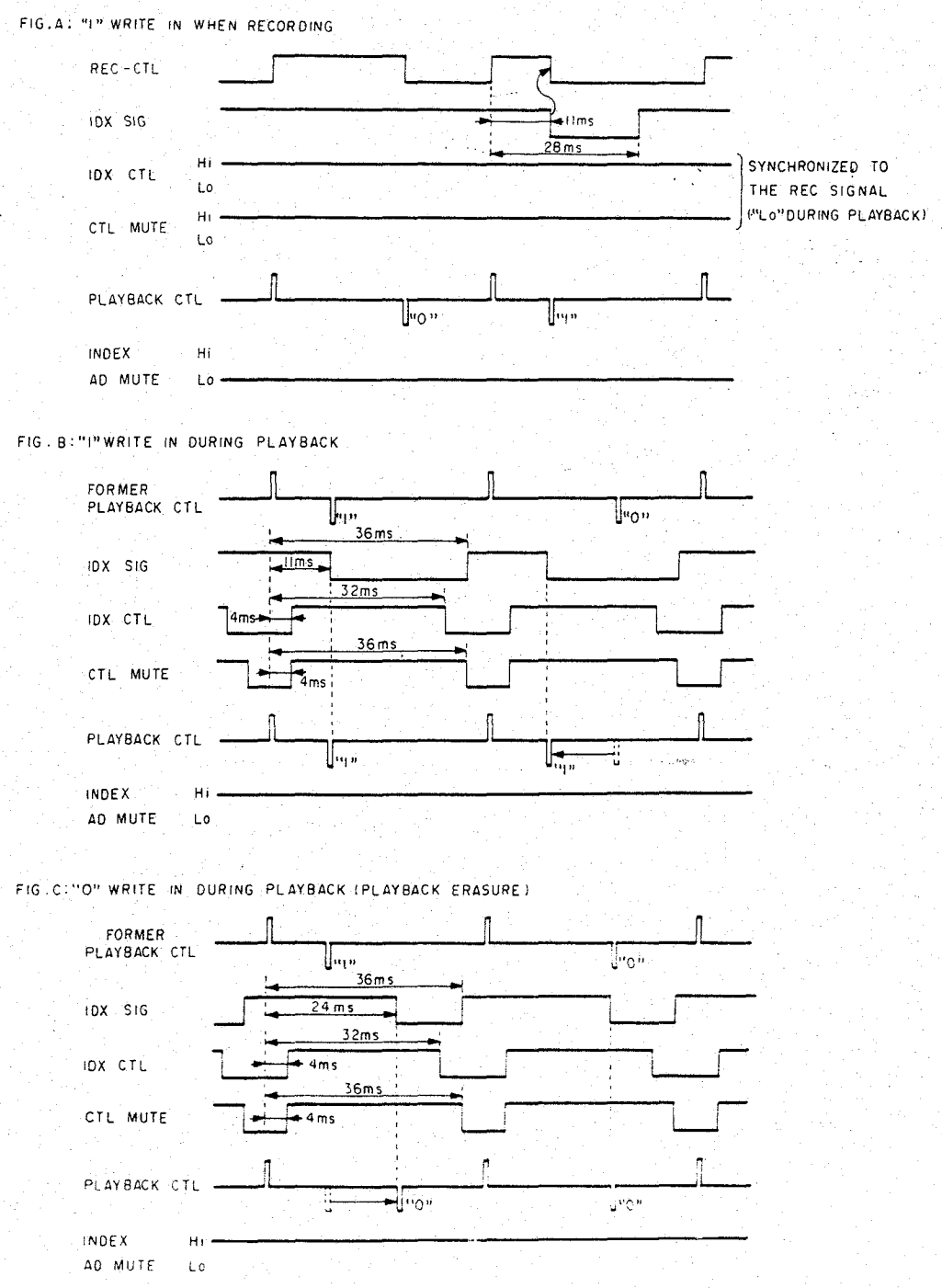


Bild 4.17

Die Signale, die in den Cueing-Funktionen aufgezeichnet werden, sind die Signale INDEX SIG, INDEX CTL, CTL MUTE und INDEX AD MUTE. Die Signale CTL MUTE und INDEX AD MUTE werden zur Verhinderung von Fehlfunktionen benötigt.

1) INDEX SIG Signal: Dieses Signal wird an Pin 54 des Haupt-Microprozessors abgegeben. Es dient zum Aufzeichnen einer binären '1' während der normalen Aufnahme-Betriebsart.

2) INDEX CTL Signal: Dieses Signal wird an Pin 43 des Haupt-Microprozessors abgegeben. Es dient zum Einschreiben einer binären '1' und für die benötigten '0' Werte beim Löschen in der Wiedergabe-Betriebsart.

3) CTL MUTE Signal: Dieses Signal erscheint an Pin 42 des Haupt-Microprozessors. Es stellt die korrekte Arbeitsweise der Servoschaltung während der Einschreibe- und Löschfunktion in der Wiedergabe-Betriebsart sicher. Das CTL MUTE Signal wird während einer Periode zwischen 10% bis 90% am Beginn einer CTL-Impulsflanke ausgegeben.

4) INDEX AD MUTE Signal: Dieses Signal erscheint an Pin 41 des Haupt-Microprozessors. Es verhindert Störgeräusche im Audiokanal in der Einschreibe- und Löschfunktion während der normalen PLAY-Betriebsart. Es wird ständig während der Einschreibe- und Löschfunktion ausgegeben.

4.7 Aufnahme-Unterbrechung

Bild 4.18 zeigt den zeitlichen Ablauf bei der Unterbrechung einer Aufnahme. Die Funktion wird im folgenden kurz beschrieben:

1) Wechselt die Betriebsart von REC oder STILL in die PAUSE-Funktion, wird das Band für 40 CTL-Impulse zurückgespult.Diese Funktion wird PAUSE SHORT-RVW genannt.

2) Beim Übergang von der PAUSE- zur REC-Funktion wird das Band zuerst für 30 CTL-Impulse in der PLAY-Funktion transportiert (REC EDIT). Anschließend wird in die normale REC-Funktion gewechselt.

3) Die Betriebsart der Servoschaltung wird der REC EDIT Funktion durch umschalten der Servo-Daten angepaßt. Während der 30 CTL-Impulse in der REC EDIT Funktion wird der Servo vom Kopfumschaltimpuls synchronisiert. Die Umschaltung in die normale REC-Funktion erfolgt mit der zweiten abfallenden Flanke des Kopfumschaltimpulses.

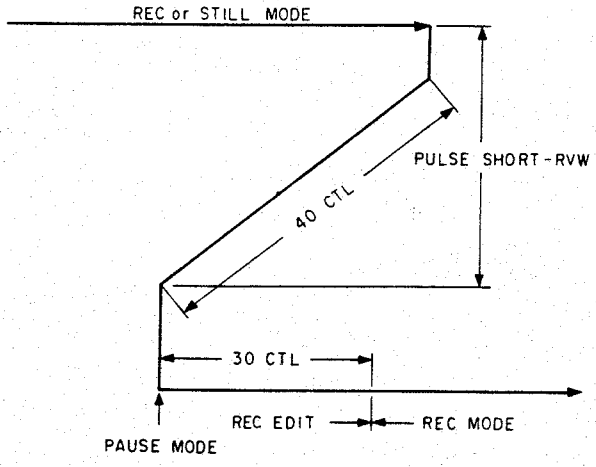


Bild 4.18

4.8 Bandzählwerks-Microprozessor IC3002

IC3002 übernimmt die Funktion des Echtzeit-Bandzählwerks und die Anzeige der Restspielzeit. Die gesamte Schaltung kann für die PAL- als auch für die NTSC-Norm verwendet werden. Die Auswertung erfolgt in der PAL-Version für SP- und LP-Geschwindigkeit, in der NTSC-Version für SP-, LP- und EP-Geschwindigkeit.
Das IC3002 verfügt über einen eingebauten CMOS 8 bit 2K ROM und arbeitet mit einer Taktfrequenz von 5 MHz. Im folgenden wird ein kurzer Überblick über die Schaltungsfunktion gegeben.

- Das Erkennen der Spielzeit der eingelegten Cassette erfolgt automatisch während eines konstanten Bandtransports. Eine vollautomatische Erkennung erfolgt aber nur bei E-30 und E-60 Cassetten in der PAL-Version und bei T-60, T-40, T-30 und T-20 Cassetten in der NTSC-Version.
- Während einer instabilen Bandlaufperiode erfolgt keine Erkennung.
- Die verbleibende Restspielzeit wird in Minuten angezeigt.
- Die Auswertung der Restspielzeit erfolgt bei konstanter und variabler Bandgeschwindigkeit.
- Konstante Bandgeschwindigkeit wird während der REC- und der PLAY-Funktion ausgeführt.
- Variable Bandgeschwindigkeit liegt in den Betriebsarten FFWD, REW und den Bildsuchlauf-Funktionen vor.

Der einzelne Ablauf einer Restspielzeitauswertung läuft wie folgt ab:

1) Cassette einlegen,
2) Das Band wird automatisch in der FF-Funktion vorgespult. Die Auswertung erfolgt durch die seriellen Daten von IC3001. Ein genaues Erkennen der Spielzeit der eingelegten Cassette ist jetzt noch nicht möglich.
3) Das Band wird in der REW-Funktion zur ursprünglichen Position zurückgespult.
4) Wird das erstemal eine Funktion mit konstanter Bandgeschwindigkeit gewählt, wird die Wickeltellerumdrehung genau gemessen und die Erkennung der Cassettenspielzeit abgebrochen.
5) Die verbleibende Restspielzeit wird jetzt durch Auswerten der Wickeltellerimpulse ermittelt.
6) Nach der Auswertung werden die Daten zu IC3001 übertragen.
7) Wird der Bandlauf mit konstanter oder mit variabler Geschwindigkeit fortgesetzt, wird die Auswertung der Restspielzeit ständig wiederholt.
8) Während der EJECT-Funktion wird die Cassettenspielzeit-Erkennung aufgehoben und die Restspielzeitauswertung für die Zeit des Bandtransports ausgeführt.

Bild 4.19 zeigt vereinfacht das Prinzipschaltbild der Schaltung zum Erkennen der Restspielzeit. Die Pinbelegung von IC3002 geht aus Tabelle 4.2 hervor.

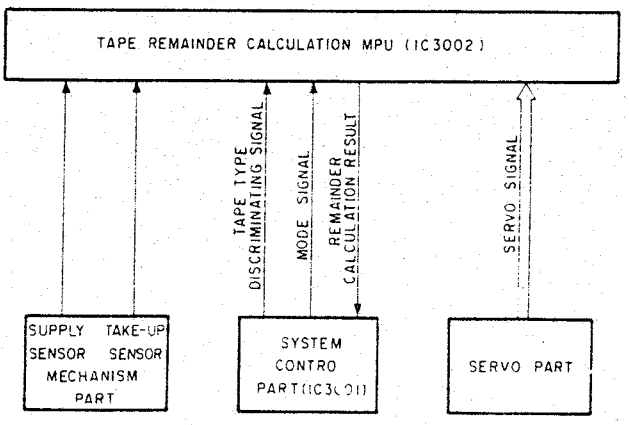
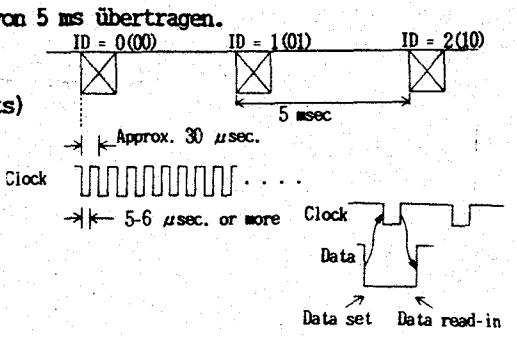


Bild 4.19

Pinbelegung von IC3002

Pin	Port	Name	I/O	Funktion
1	B7			nicht benutzt
2	B0			
3	B1			
4	A0			
5	A1/A2	WTEST	I	Test Pin. Durch einen H-Pegel an diesem Pin läuft ein Testprogramm ab. Nicht benutzt.
6	A3/A4 A7	$\overline{\text{PAL}}$/ NTSC	I	PAL NTSC Umschaltung. PAL = H-Pegel, NTSC = L-Pegel.
7	$\overline{\text{INT3}}$	$\overline{\text{INT3}}$	I	nicht benutzt
8	$\overline{\text{INT1}}$	CTL	I	Eingang zur Auswertung, ob der Bandlauf stabil oder instabil ist. Ausgewertet werden die Wickeltellerimpulse.
9	RESET		I	Reset-Eingang für Grundstellung
10	A5/A6			nicht benutzt
11	XTAL2			Anschlüsse für Quarz
12	XTAL1			
13	D7			nicht benutzt
14	D6			
15	D5			
16	D4	$\overline{\text{FULL}}$ $\overline{\text{END SW}}$	I	Dieser Eingang erkennt,ob die EJECT-Funktion aktiviert ist. Bei ausgestoßener Cassette H-Pegel.
17	Vcc	+5V		+5V Stromversorgung
18	C0	A-DUB	O	Dieser Ausgang wird H, wenn das serielle Eingangssignal A DUB H-Pegel hat und L, wenn das serielle Eingangssignal A DUB L-Pegel hat.
19	C1	A-DUB REC	O	Dieser Ausgang wird H, wenn das serielle Eingangssignal A-DUB REC H-Pegel hat und L, wenn das serielle Eingangssignal A DUB REC L-Pegel hat.
20	C2	TAK	I	Eingang für Wickeltellerimpulse von Aufwickelteller (12 Impulse/Umdrehung)
21	C3	SUP	I	Eingang für Wickeltellerimpulse von Abwickelteller (12 Impulse/Umdrehung)
22	C4	HSP		nicht benutzt
23	C5	$\overline{\text{SCLK}}$	O	Takt zur Synchronisation der seriellen Datenübertragung zur Ablaufsteuerung IC3001 (A DUB Signal, Restzeitanzeige usw.).Die Daten werden in 3 Blöcke a 8 bit (1 Byte) aufgeteilt. Jedes Byte wird innnerhalb von 5 ms übertragen. Mit dem ID Signal wird die laufende Nummer des Bytes erkannt. 00 = 1. Byte, 01 = 2. Byte, 10 = 3.Byte (s. Bild rechts) Die Übertragung erfolgt durch die folgenden Schritte: 1. Daten setzen — Ausgabe 2. Takt abschalten 3. Takt einschalten — Eingabe 4. Daten einlesen 

<table>
<tr><th>Pin</th><th>Port</th><th>Name</th><th>I/O</th><th>Funktion</th></tr>
<tr><td>24</td><td>C6</td><td>SO</td><td>O</td><td>Die Zusammensetzung der seriellen Daten, die zu IC3001 übertragen werden, geht aus folgender Abbildung hervor:
<table>
<tr><th colspan="8">3rd byte</th><th colspan="8">2nd byte</th><th colspan="8">1st byte</th></tr>
<tr><th>D7</th><th>D6</th><th>D5</th><th>D4</th><th>D3</th><th>D2</th><th>D1</th><th>D0</th><th>D7</th><th>D6</th><th>D5</th><th>D4</th><th>D3</th><th>D2</th><th>D1</th><th>D0</th><th>D7</th><th>D6</th><th>D5</th><th>D4</th><th>D3</th><th>D2</th><th>D1</th><th>D0</th></tr>
<tr><td colspan="6" rowspan="2">MSB
Data
Remenaining time calculation result</td><td colspan="2">ID</td><td rowspan="2">LSB
Data
Remaining time calculation result</td><td colspan="2" rowspan="2">Remaining time information</td><td colspan="2">ID</td><td colspan="4" rowspan="2">Tape type</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">ID</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>25</td><td>C7</td><td>SI</td><td>I</td><td>Die Zusammensetzung der seriellen Daten, die von IC3001 übertragen werden, geht aus folgender Abbildung hervor:
<table>
<tr><th colspan="8">3rd byte</th><th colspan="8">2nd byte</th><th colspan="8">1st byte</th></tr>
<tr><th>D7</th><th>D6</th><th>D5</th><th>D4</th><th>D3</th><th>D2</th><th>D1</th><th>D0</th><th>D7</th><th>D6</th><th>D5</th><th>D4</th><th>D3</th><th>D2</th><th>D1</th><th>D0</th><th>D7</th><th>D6</th><th>D5</th><th>D4</th><th>D3</th><th>D2</th><th>D1</th><th>D0</th></tr>
<tr><td rowspan="2">FF
FWD/REW</td><td rowspan="2">REC/EE</td><td rowspan="2">SP/STD</td><td rowspan="2">REC</td><td rowspan="2">SEARCH</td><td rowspan="2">X2S</td><td colspan="2">ID</td><td rowspan="2">AIDUB·REC</td><td rowspan="2">AIDUB</td><td rowspan="2">MCIF/R</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">Tape
Speed</td><td colspan="2">ID</td><td colspan="4" rowspan="2">Tape type</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">ID</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>26</td><td>MC</td><td></td><td></td><td rowspan="2">nicht benutzt</td></tr>
<tr><td>27</td><td>B6</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>28</td><td>Vss</td><td>GND</td><td></td><td>Masse</td></tr>
</table>

Tabelle 4.2

5. TIMER, ABSTIMMSCHALTUNG UND TUNER/ZF-BAUGRUPPE

5.1 Allgemeines

Die Bilder 5.1 und 5.2 zeigen das Blockschaltbild der Timer-Schaltung TM-4, der Abstimmschaltung TN-2 und der Tuner/ZF-Baugruppe TN-1. Alle Baugruppen werden zentral vom Microprozessor IC7401 gesteuert. Dieses IC übernimmt die Timer-Funktion, die Steuerung der Bedientasten und die Ansteuerung des Displays usw..
In den Modellen FM562 und FM564 kommen je nach Ausführung zwei verschiedene Abstimmschaltungen zur Anwendung.

- Die Abstimmschaltung TN-2 in Bild 5.1 arbeitet mit dem PLL-Synthesizer Microprozessor IC6101 (TMP47C231 AN).

- Die Abstimmschaltung TN-2 in Bild 5.2 arbeitet mit einem spannungsgesteuerten Microprozessor IC6101 (N50434-320SP).

Obwohl sich beide Systeme durch das Prinzip der Abstimmung unterscheiden, ist die Ansteuerung der Abstimmsysteme durch den Microprozessor IC7401 identisch. Unterschiede gibt es lediglich im Schaltbild und in der Pinbelegung.

5.2 Überblick über die Tuner/ZF-Baugruppe

Das Blockschaltbild der Tuner/ZF-Baugruppe geht aus den Bildern 5.1 und 5.2 hervor. Für beide Abstimmsysteme ist die Tuner/ZF-Baugruppe identisch.
Die Aufgabe der Tuner/ZF-Baugruppe besteht darin, das von der Antenne empfangene TV-Signal so zu verarbeiten, daß es als Videosignal aufgezeichnet werden kann.

5.3 Blockschaltbild von Timer, Abstimmschaltung und Tuner/ZF-Baugruppe

Bild 5.1 zeigt das Blockschaltbild der Version mit PLL-Frequenz-Synthesizer.

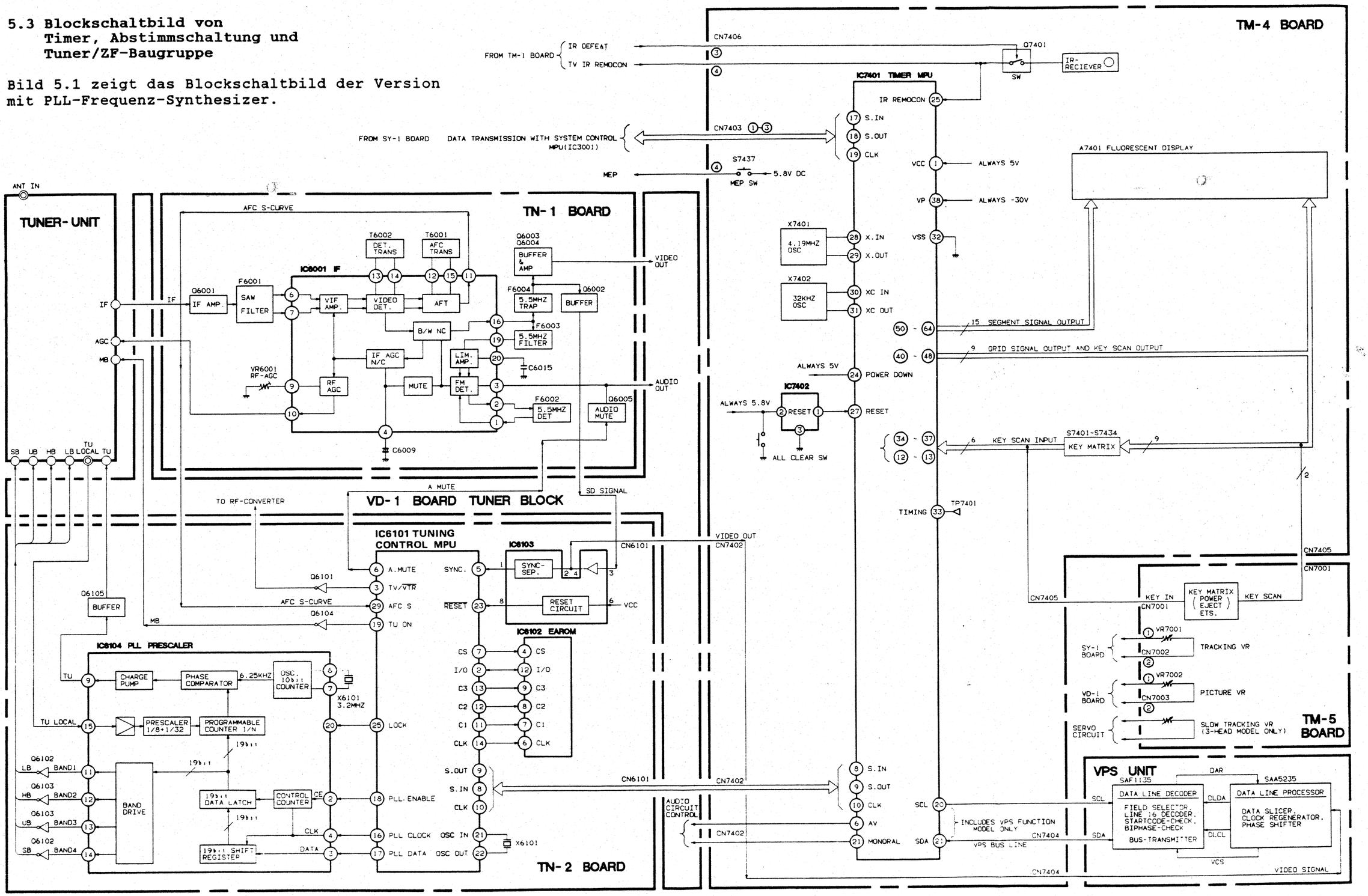


Fig. 5-1

Bild 5.2 zeigt das Blockschaltbild der Version mit spannungsgesteuertem Synthesizer.

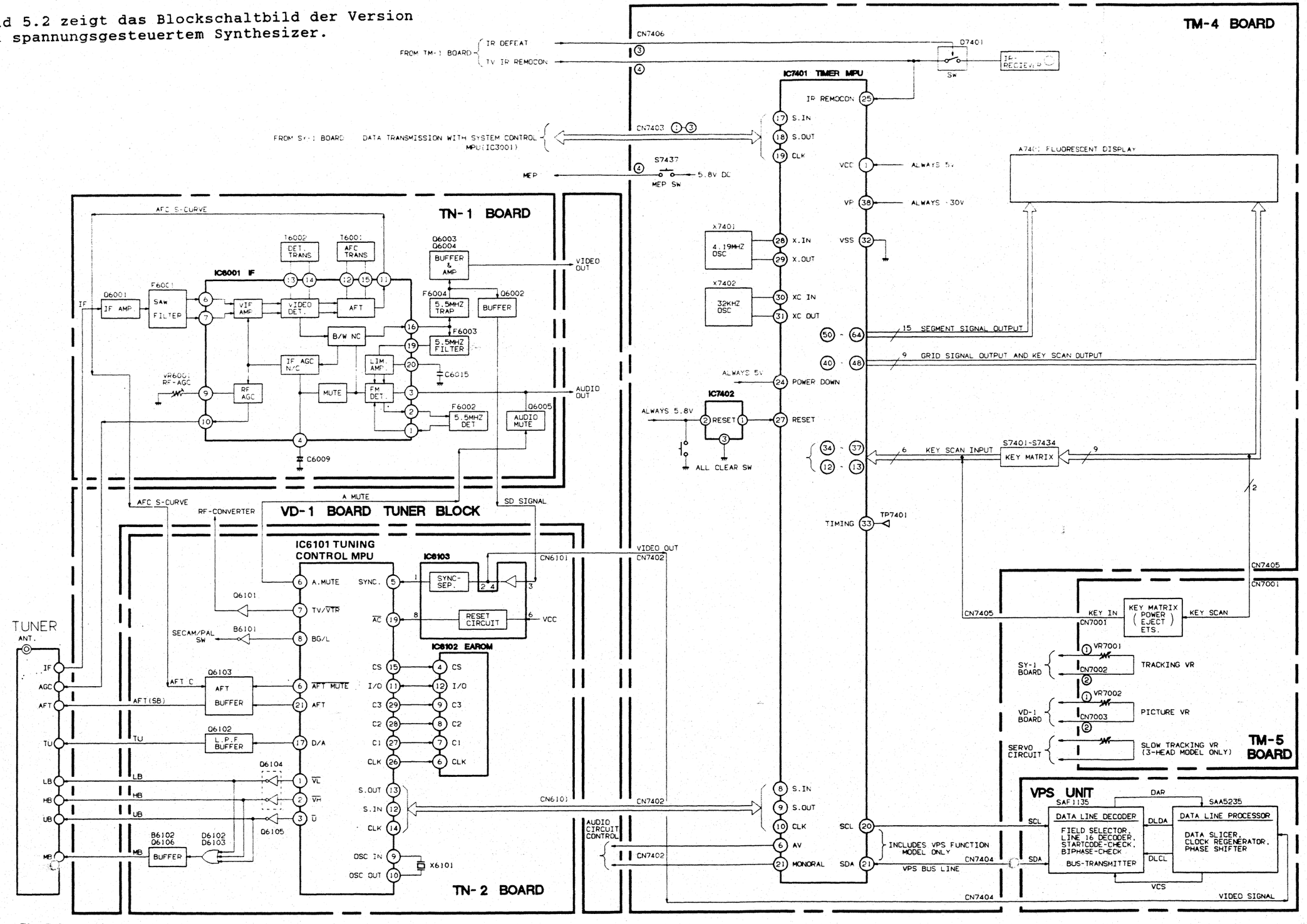


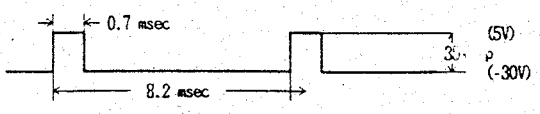
Fig. 5-2

5.4 Timer-Microprozessor IC7401 (M50995-697SP)

Tabele 5.1 zeigt die Pinbelegung des Timer-Microprozessors. Der Datenaustausch mit dem Haupt-Microprozessor IC3001, der Abstimmschaltung IC 6101 und dem VPS-Prozessor erfolgt durch eine serielle Übertragung.

Pin	Port	Name	I/O	Funktion		
1	Vcc			+ 5V Stromversorgung (Back Up 5V)		
2	P65	S.IN		nicht benutzt		
3	P64	S.OUT				
4	P63	CLK				
5	P62					
6	P61	AV.	O	Ausgang mit 3 Zuständen. Pegel nach nebenstehender Tabelle.	Mode \ Output: Tuner, AV-Stecker, SIMUL.CAST	Output: L, H, offen
7	R60	BUZZER	O	* Bei einem Timer-Start oder dem Empfang eines falschen Fernbedienungsbefehls werden 4 Summersignale ausgegeben. * Beim Starten einer Timer-Aufnahme oder dem Empfang eines Fernbedienungsbefehls wird ein Summersignal ausgegeben.		
8	P27	S.IN	I	Dateneingang für Kanalauswahl, AFT ein/aus, und Kanalposition.	Datenaustausch mit Abszimmschaltung IC6101	
9	P26	S.OUT	O	Datenausgang für IR-Fernbedienungssignale oder Tastenabfrage für Kanalauswahl.		
10	P25	CLK	O	Taktsignal zur seriellen Datenübertragung		
11	P24	VOL MUTE	O	nicht benutzt		
12	P23	KEY IN3		Eingang für Bedientasten-Signale		
13	P22	KEY IN2				
14	P21	KEY IN1				
15	P20	KEY IN0				
16	P36	SRDY		nicht benutzt		
17	P35	CLK	O	Taktsignal für serielle Übertragung	Datenübertragung von und zum Haupt-Microprozessor IC3001 (Ablaufsteuerung)	
18	P34	S.OUT	O	Datenausgang zum Haupt-Microprozessor		
19	P33	S.IN	I	Dateneingang für Daten vom Haupt-Microprozessor		
20	P37	S.CL	O	Taktsignal zur Bus-Steuerung für Übertragung zum VPS Prozessor	Datenübertragung zum VPS-Prozessor	
21	P32	S.DA	I/O	Bus Ein-/Ausgang zum VPS-Prozessor		
22	P31	MONORAL	O	Ausgang nimmt H-Pegel bei AV- oder SC-Betrieb an. Wird benutzt für Mono oder HiFi-Aufnahme.		

Pin	Port	Name	I/O	Funktion
23	P30	PLAY MUTE	O	Ausgang wird H, wenn das serielle Datensignal von IC3001 keinen CTL-Impuls in der PLAY-Funktion meldet.
24	P53	POWER DOWN	I	Eingangssignal für Netzteilsteuerung
25	P52	REMOCON	I	Eingangssignale der IR-Fernbedienung
26	CN Vss			Gemeinsame Masse
27	RESET			Reset-Eingang zur Grundstellung
28	X IN			Anschlüsse für Quarz (4,19 MHz)
29	X OUT			
30	XC IN			Systemtakt für Netzausfall (32 kHz) (Back Up Takt)
31	XC OUT			
32	Vss			Microprozessor Masse
33	ϕ	TIMING		Testanschluß
34	P57	KEY IN7	I	Eingänge für Bedientasten
35	P56	KEY IN6		
36	P55	KEY IN5		
37	P54	KEY IN4		
38	VP	-30V	I	-30V Versorgungsspannung für FL-Display
39	P51			nicht benutzt
40	P50	GRID g9	O	Das FL-Display wird dynamisch angesteuert. * Gitterausgänge (g1 - g9) werden entsprechend alle 8,2 msec aktiviert. * Key-Abfragesignale Diese Signale entsprechen den Gittersignalen und werden zur Abfrage der Bedientasten verwendet.
41	P17	GRID g8		
42	P16	GRID g7		
43	P15	GRID g6		
44	P14	GRID g5		
45	P13	GRID g4		
46	P12	GRID g3		
47	P11	GRID g2		
48	P10	GRID g1		
49	P07	offen		
50	P06	SEGM. o	O	* Segment-Ausgangssignale Diese Signale erscheinen, wenn notwendig, zur gleichen Zeit wie die Gittersignale.
51	P05	SEGM. n		
52	P04	SEGM. m		



Pin	Port	Name	I/O	Funktion
53	P03	SEGM. l		
54	P02	SEGM. k		
55	P01	SEGM. j		
56	P00	SEGM. i		
57	P47	SEGM. h		
58	P46	SEGM. g		
59	P45	SEGM. f		
60	P44	SEGM. e	O	* Segment-Ausgangssignale Diese Signale erscheinen, wenn notwendig, zur gleichen Zeit wie die Gittersignale.
61	P43	SEGM. d		
62	P42	SEGM. c		
63	P41	SEGM. b		
64	P40	SEGM. a		

Tabelle 5.1

5.5 Abstimmschaltung IC6101

1. Version mit PLL-Frequenz-Synthesizer (IC6101 = TMP47C231 AN)

Pin	Port	Name	I/O	Funktion
1	R71			nicht benutzt
2	R72	EAROM	I/O	Ein- und Ausgang für Kanaldaten zum/von EAROM
3	R73	TV/VTR	O	Ausgang zur TV (H) und VTR (L) Umschaltung. Abhängig von den seriellen Daten aus dem Timer-Microprozessor.
4	R80	BG/L	O	Umschaltung zwischen PAL-BG und SECAM Betrieb. Gibt bei PAL-BG ein L-Signal ab.
5	R81	SYNC.	I	Eingang für H-Synchronimpuls
6	R82	A MUTE	O	Dieser Ausgang sperrt den Tuner-Tonkanal während einer Kanalauswahl.
7	R83	EAROM CS	O	Chip-Select-Ausgang für EAROM.
8	R90	S.IN	I	Eingang für IR- oder Bedientastensignale der Kanalauswahl.
9	R91	S.OUT	O	Datenausgang für Kanalauswahl, AFT ein/aus, Kanalposition usw. zum Timer-Microproz.
10	R92	CLK	I	Takteingang von Timer-Microprozessor.
11	R50	EAROM C1	O	Steuersignale Für EAROM (read, write, adress)
12	R51	EAROM C2		
13	R52	EAROM C3		
14	R53	EAROM CLK	O	Taktausgang zum EAROM
15	Vss			Masse
16	R60	PLL CLK	O	Taktausgang zur PLL-Schaltung
17	R61	PLL DATA	O	Band- und Frequenzdaten zur PLL-Schaltung
18	R62	PLL ENA	O	Inhibit-Befehl für PLL-Schaltung
19	R63	TU ON	O	Ein/Aus-Befehl für Tuner (Versorgungsspannung)
20	TEST			Dieser Pin liegt immer an Masse
21	X IN			Systemtakt (Anschlüsse für Quarz)
22	X OUT			
23	RESET			Reset-Eingang für Grundstellung
24	HOLD			ständig +5V Gleichspannung
25	KOO	LOCK		Ausgang zur Verriegelung der PLL-Schaltung
26 - 28	KO1 - KO3			Diese Anschlüsse werden nicht benutzt. Sie sind immer mit Masse verbunden.
29	R70	AFC	I	Eingang für AFC-S-Kurve
30	V_{DD}			Stromversorgung

Tabelle 5.2

2. Version mit spannungsgesteuertem Synthesizer (IC6101 = N50434-320SP)

Pin	Port	Name	I/O	Funktion
1	F0	V_L	O	Band Out: V_L → Pin 1 L, Pin 2 H, Pin 3 H; V_H → H, L, H; UHF → H, H, L; SKIP → H, H, H; Netz aus → H, H, H
2	F1	V_H		
3	F2	UHF		
4	F3	AFT MUTE	O	Unterdrückung der AFT-Funktion bei der Kanalauswahl (aktive L)
5	H0	Sync	I	Eingang für H-Sync
6	H1	AUDIO MUTE	O	Unterdrückt Tuner-Tonkanal während einer Kanalauswahl (aktive H)
7	H2	TV/VTR	O	Umschaltung zwischen TV- und AV-Betrieb. Abhängig von seriellen Daten aus Timer-Microprozessor.
8	H3	BG/L	O	Umschaltung zwischen PAL-BG und SECAM Betrieb. Gibt bei PAL-BG ein L-Signal ab.
9	OSC IN			Systemtakt (Anschluß für Quarz)
10	OSC OUT			
11	D	EAROM	I/O	Ein- und Ausgang für Kanaldaten zum EAROM
12	S.IN		I	Eingang für IR- oder Bedientastensignale der Kanalauswahl.
13	S.OUT		O	Datenausgang für Kanalauswahl, AFT ein/aus, Kanalposition usw. zum Timer-Microproz.
14	CLK		I	Takteingang von Timer-Microprozessor.
15	EAROM CS		O	Chip-Select-Ausgang für EAROM
16	Vss			Masse
17	D/A PWM		O	PWM-Datenausgang für Tunerabstimmung
18	TEST			immer mit Masse verbunden
19	RESET			Reset-Eingang für Grundstellung
20	REF		I	Eingang für Referenzspannung für AFC-Funktion
21	AFC-S CURVE		I	Spannungseingang für AFC-S-Kurve
22 -25	E0 - E3			nicht benutzt
26	C0	EAROM CLK	O	Taktsignal für EAROM
27	C1	EAROM C1	O	Steuersignale Für EAROM (read, write, address)
28	C2	EAROM C2		
29	C3	EAROM C3		
30	V_{DD}			Versorgungsspannung

Tabelle 5.3

5.6 Fluoreszent-Display

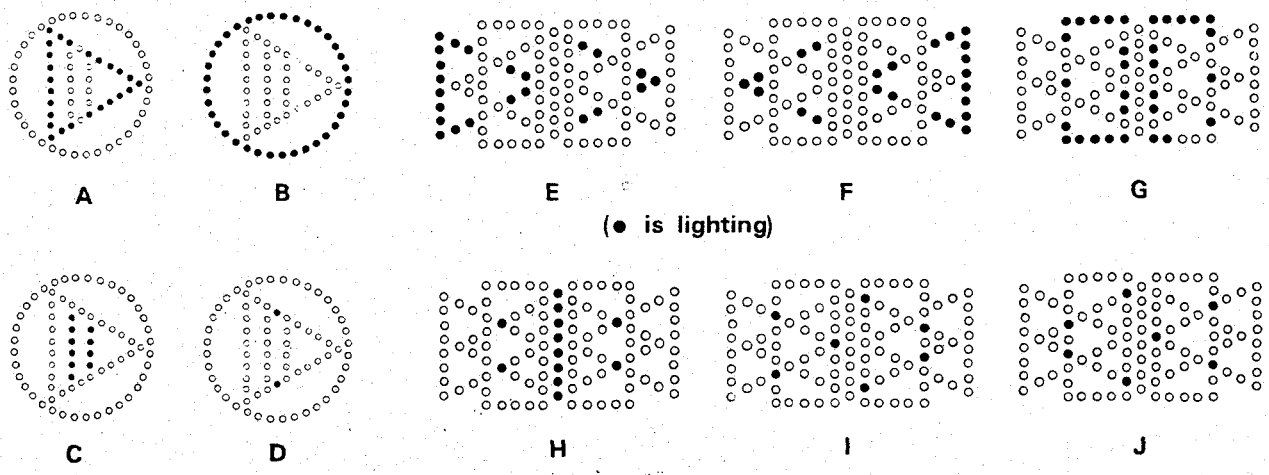
Das FL-Display wird dynamisch angesteuert. Die Ansteuerung der Gitter und Segmente erfolgt hierbei nach der bekannten konventionellen Methode. Bild 5.3 zeit die Symbolzuweisung der einzelnen Gitter und Tabele 5.4 die Gitter/Segment-Anschlußbelegung.

Anodenanschlüsse

	9G	8G	7G	6G	5G	4G	3G	2G	1G
a	B		a1	a1	a1	a1	a1	a1	ON
b	A	PRO..	b1	b1	b1	b1	b1	b1	AM(1)
c	-	AFT	c1	c1	c1	c1	c1	c1	DP
d	-	SC	d1	d1	d1	d1	d1	d1	M(1)
e	-	VPS	e1	e1	e1	e1	e1	e1	S
f	C	EP	f1	f1	f1	f1	f1	f1	PM(1)
g	D	EP	g1	g1	g1	g1	g1	g1	col.1
h	-	×2	/	\	-	-	-	\	::::
i	-	VTR	a2	e2	e2	e2	e2	e2	OFF
j	E		b2	b2	b2	b2	b2	b2	AM(2)
k	I		c2	c2	c2	c2	c2	c2	col.2(T)
l	H	::::	d2	d2	d2	d2	d2	d2	H
m	J	-	e2	e2	e2	e2	e2	e2	M(2)
n	F	DATE	f2	f2	f2	f2	f2	f2	PM(2)
o	G	QSR	g2	g2	g2	g2	g2	g2	col.2(B)

Tabelle 5.4

Segmentbestimmung



Gitterbelegung

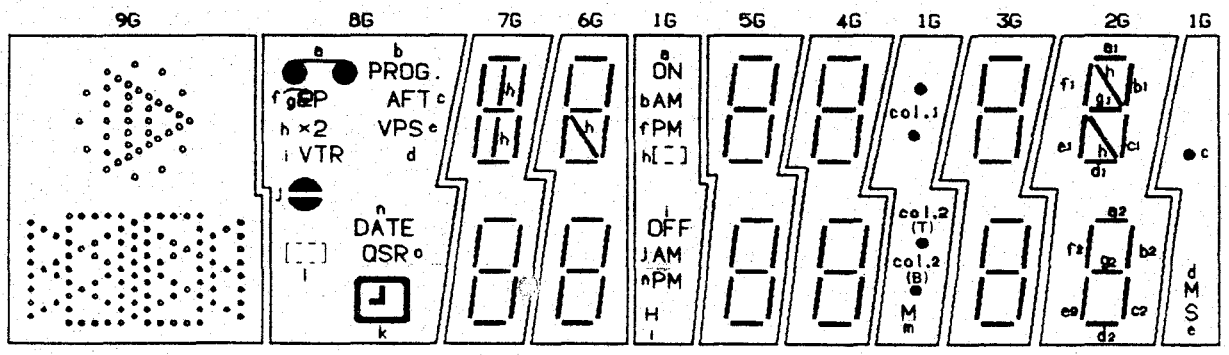


Bild 5.3

6. NETZTEIL

Bild 6.1 zeigt das Blockschaltbild der Stromversorgung

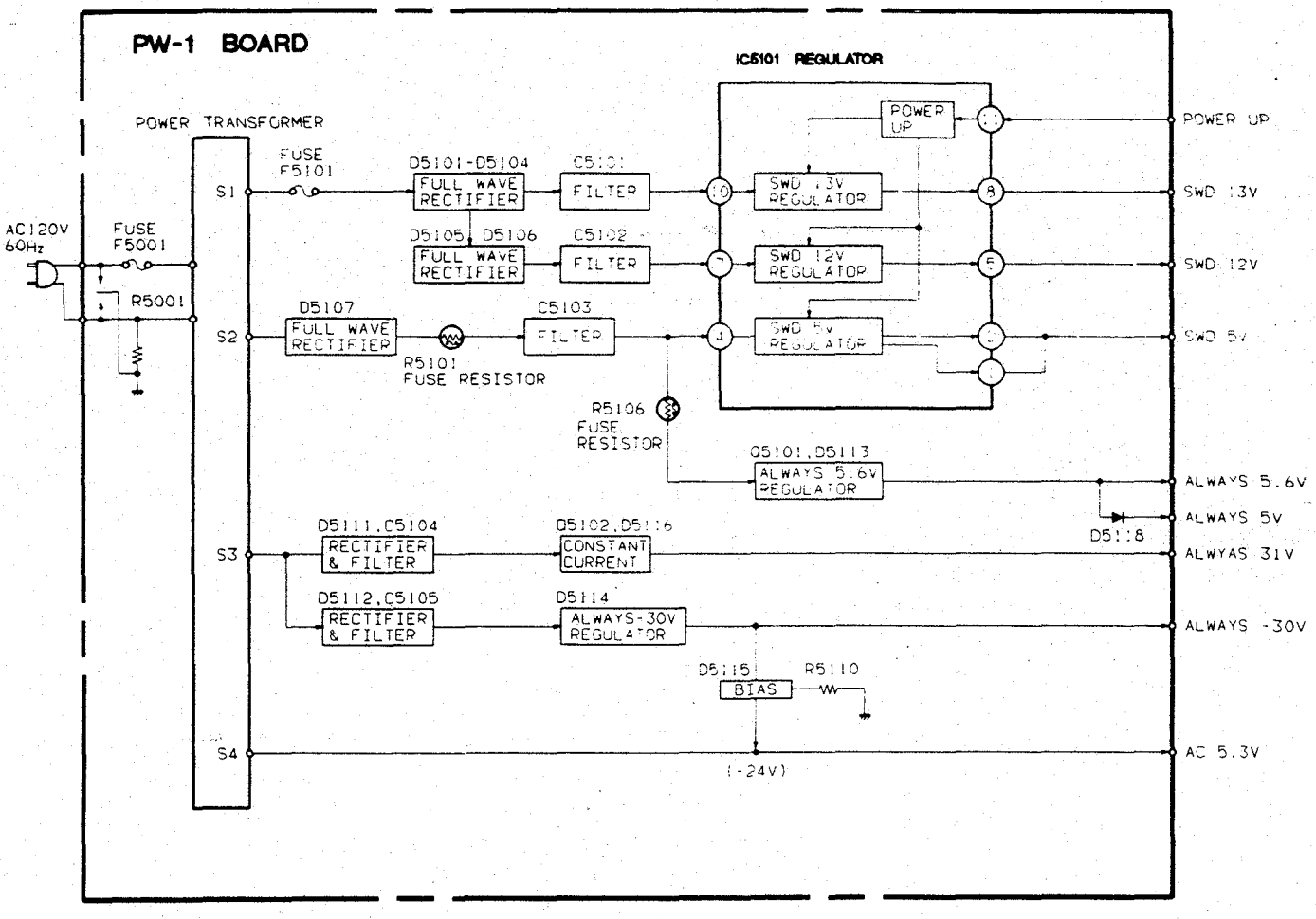


Bild 6.1

ANHANG:

Verwendete Abkürzungen:

A	ACC:	Automatic Color Control	= automatische Farbpegelregelung
	ADD:	Adder	= Addierstufe
	ADC:	Analog to Digital Converter	= Analog/Digital Wandler
	ADJ:	Adjustment	= Einstellen
	A DUB:	Audio-Dub	= Audio-Nachvertonung
	AE:	Audio Erase	= Audio Löschung
	AF:	Audio-Frequency	= NF
	AL:	Always	= Ständig, immer
	AFC:	Automatic Frequency Control	= automatische Frequenznachregelung
	AFT:	Automatic Fine Tuning	= automatische Feineinstellung
	AGC:	Automatic Gain Control	= automatische Verstärkungsregelung
	AM:	Amplitude Modulation	= Amplitudenmodulation
	AMP:	Amplifier	= Verstärker
	APC:	Automatic Phase Control	= automatische Phasenregelung
	ANT:	Antenna	= Antenne
	ATT:	Attenuator	= Abschwächer
B	BAL:	Balance	= Balance, symmetrisch
	BIT:	Bit	= Bit
	BGP:	Burst Gate Pulse	= Burst-Tastimpuls
	BLK:	Black	= schwarz
	BNC:	BNC	= BNC Bayonett- Verbindung
	BPF:	Bandpass Filter	= Bandpaßfilter
	BRK:	Brake	= Bremse
	BRAKE:	Brake	= Bremse
	BT:	Band Tuning	= Bandeinstellung
	B/W:	Black and White	= schwarz-weiß
C	CAP:	Capstan	= Capstan, Tonwelle
	CAR:	Carrier	= Träger
	CASS:	Cassette	= Cassette
	CCT:	Circuit	= Schaltung
	CD:	Count Down	= Abwärtszähler
	CH:	Channel	= Kanal
	CLK:	Clock	= Uhr, Takt
	CLR:	Clear	= löschen, zurücksetzen
	CNT:	Counter	= Zähler
	CONV:	Converter	= Konverter, Umsetzer
	COMB:	Comb Filter	= Kammfilter
	COMP:	Comparator	= Komparator
	CTL:	Control	= Kontroll.....
	CUE:	CUE	= Bildsuchlauf vorwärts
	CSE:	Capstan Speed Error	= Capstan-Geschwindigkeitsregelspannung
	CPE:	Capstan Phase Error	= Capstan-Phasenregelspannung
	CW:	Clockwise	= Uhrzeigersinn
	CCW:	Counter-Clockwise	= Gegenuhrzeigersinn
D	D:	Drum	= Kopftrommel
	DAC:	Digital to Analog Converter	= Digital/Analogwandler
	DATA:	Data	= Datensignal (Impulse)
	DEC:	Decoder	= Decoder
	DEMOD:	Demodulator	= Demodulator
	DET:	Detector	= Detektor
	DEV:	Deviation	= Abweichung (Frequenzhub)
	DISCR:	Discriminator	= Diskriminator
	DIFF:	Differencial	= Differenzierglied
	DL:	Delay Line	= Verzögerungsleitung
	DELAY:	Delay	= Verzögerung

	DOC:	Drop-Out-Compensator	= Drop-Out Kompensator
	DSE:	Drum Speed Error	= Kopftrommel Geschwindigkeits-regelspannung
	DPE:	Drum Phase Error	= Kopftrommel Phasenregelspannung
E	EE:	Electric- Electric	= Durchschleifbetrieb
	ERASE:	Erase	= Löschen
	EF:	Emitter Folower	= Emitterfolger
F	FE:	Full Erase	= Vollöschkopf
	FET:	Field Effect Transistor	= Feldeffekt -Transistor
	FF:	Fast Forward	= schneller Vorlauf
	FF:	Flip Flop	= Flip-Flop
	FG:	Frequency Generator	= Frequenzgenerator (Tacho)
	FM:	Frequency Modulation	= Frequenzmodulation
	FWD:	Forward	= vorwärts
	f_H:	Horizontal Frequency	= Horizontalfrequenz
	f_S:	Frequency Subcarrier	= Farbhilfsträger
G	GND:	Ground	= Masse
	GEN:	Generator	= Generator
H	H:	High	= logische Zustand
	H:	Horizontal	= Horizontal, Zeile
	HG:	Hall-generator	= Hallgenerator
	HPF:	High-Pass Filter	= Hochpaßfilter
I	IF:	Intermediate Frequency	= Zwischenfrequenz
	IFR:	Infrared	= infrarot
	IFT:	Intermediate Frequency Transformer	= ZF-Übertrager
	INV:	Inverter	= Inverter
	I/O:	Input/Output	= Ein- Ausgang
L	L:	Low	= logischer Zustand
	LED:	Light Emitting	= Leuchtdiode
	LIM:	Limiter	= Begrenzer
	LPF:	Low-Pass Filter	= Tiefpaßfilter
M	MDA:	Motor Drive Amplifier	= Motortreiber-Verstärker
	MIC:	Microphon	= Mikrofon
	MIX:	Mixer	= Summierstufe
	MM:	Mono Multi	= Monoflop
	MMV:	Mono Multi Vibrator	= Monoflop
	MODE:	Mode	= Betriebsart
	MOD CONT:	Mode Control	= Betriebsartsteuerung
	MUT:	Muting	= Muting, Unterdrückung
N	NC:	Not Connected	= nicht angeschlossen
	NOR:	Normal	= normal
	NTSC:	NTSC	= NTSC-Fernsehsystem
O	OP:	Operational Amplifier	= Operationsverstärker
	OPE:	Operate	= Bedienung
	OSC:	Oscillator	= Oszillator
P	PB:	Play Back	= Wiedergabe
	PEAK:	Peak	= Spitze
	PGM:	Programm	= Programm
	PG:	Puls Generator	= Impulsgenerator
	PLL:	Phase Lock Lop	= phasenveriegelte Schaltung
	POS:	Position	= Position
	pp:	Peak to Peak	= Spitze-Spitze

	PWM:	Pulse Width Modulation	= Impulsbreitenmodulation
	PAL:	PAL	= PAL-System
	PREAMP:	Pre-Amplifier	= Vorverstärker
	PWR:	Power	= Leistung, Netzteil
	PHASE:	Phase	= Phase
Q	Q:	Quality Factor	= Gütefaktor
R	REC:	Record	= Aufnahme
	REF:	Reference	= Referenz, Sollwert
	REV:	Reverse	= rückwärts
	RST:	Reset	= Reset, zurücksetzen
	RUN:	Run	= laufen, starten
	RY:	Relay	= Relais
	ROM:	Read Only Memory	= Lesespeicher
S	SAW:	Sawtooth	= Sägezahn
	SC:	Subcarrier	= Hilfsträger
	SEL:	Select	= Auswahl
	SENS:	Sensor	= Sensor
	SHIFT:	Shift	= Schiebebefehl
	SIF:	Sound IF	= Ton-ZF
	SN:	Signal to Noise Ratio	= Signal-/Rauschabstand
	SOL:	Solenoid	= Zugmagnet
	SP:	Supply Reel	= Aufwickelteller
	SUP:	Supply Reel	= Aufwickelteller
	SW:	Switched	= geschaltet
	SYNC:	Synchronisation	= Synchronisation
	SYNC SEP:	Sync Separator	= Amplitudensieb
	SYSCON:	System Control	= Systemsteuerung, Ablaufsteuerung
	SP:	Standard Play	= Betrieb mit Standardgeschw.
V	VCO:	Voltage Control Osc.	= spannungsgesteuerter Osz.
	VXO:	Variable Crystal Osc.	= variabler Quarzoszillator
	V/U:	VHF/UHF	= VHF/UHF
	V_{ss}:		= positive Versorgungsspannung
	V_{gg}:		= negative Versorgungsspannung
	V_T:	Tuning Voltage	= Abstimmspannung
X	XTAL:	Crystal	= Schwingquarz
Y	Y:	Luminanz	= Luminanz, Leuchtdichte

Fachbegriffe:

AGC-Detection	= AGC Ist-Wert Erkennung
Amplifier	= Verstärker
Balance Modulator	= Mischstufe
Bottom	= Boden (Impulsboden)
Button	= Knopf, Taste
Carrier	= Träger
CCD	= ladungsgekoppelte Schaltung
Circuit	= Schaltung
Clamp	= klemmen
Color	= Farbe
Composite Sync	= kommplettes Synchronsignal
Control	= steuern, regeln
Converter	= Konverter, Umsetzer
Counter	= Zähler
CPU	= Microprozessor
Cue	= suchen, mithören
Current	= Strom
Dark-Clip	= Schwarz-Begrenzung
Detail	= Detail
Deviation	= Abweichung, FM-Hub
Delay	= Verzögerung
Delay Line	= Verzögerungsleitung
Detect	= Erkennen
Difference	= Differenz
Diff. Amplifier	= Differenzverstärker
DOC	= Drop Out Kompensationsschaltung
Double Limiter	= Doppelbegrenzer
Dummy-Sync	= künstlicher V-Synchronimpuls
Door	= Tür
Drop-Out	= kurze Aussetzer im Pegel
Duty Ratio	= Tastverhältnis
Edge	= Impulsflanke
Edit	= Schneiden, Schnittbetrieb
Envelope	= Hüllkurve
EE	= Durchschleifbetrieb
Feed Back	= Gegenkopplung
Field	= Halbbild
FM	= Frequenzmodulation, Hüllkurvenspannung
Frame	= Vollbild
Forward	= vorwärts
Function	= Funktion
Gain	= Verstärkung
Gate	= Gatter, Tor
Ground	= Masse
Head	= Kopf
1 H	= 1 Zeile im Fernsehsystem
High	= H-Pegel
High Pass	= Hochpaß
High Level	= H-Pegel
Input	= Eingang
IR	= infrarot
Line	= Zeile
Limiter	= Begrenzer
Low Pass	= Tiefpaß
Low	= L-Pegel

Main	= Haupt
Mode	= Betriebsart
MPU	= Microprozessor
MCU	= Microcomputer
MIX	= Zusammenfügen, mischen (keine Summen u. Differenzbildung)
NC	= nicht beschaltet
NR	= Rauschunterdrückung
Noise	= Rauschen
Noise Limiter	= Rauschbegrenzer
Open	= offen
Output	= Ausgang
Off	= geöffnet (Schalter)
On	= geschlossen (Schalter)
OP	= Operationsverstärker
Operation	= Bedienung
PB	= Wiedergabe
Picture	= Bild
Pulse	= Impuls
PWM	= Impulsbreitenmodulation
Q	= Güte
Quality	= Qualität
Reference (REF)	= Referenz
Remarks	= Anmerkung
Reset	= Rücksetzen für Grundstellung
REC	= Aufnahme
REW	= schneller Rüclauf
Rotation	= Umdrehung
RVW	= Bildsuchlauf rückwärts
Run	= laufen, starten
Rise	= ansteigen (Flange)
Sample	= Abtastwert
Screen	= Schirm
Shift	= schieben, Zustand wechseln
Search	= Suchen
Select	= Auswahl
Separator	= Abtrennstufe
Shield	= Abschirmung
Signal	= Signal
Sound	= Ton
Soft	= weich
Speed	= Geschwindigkeit
Sub Carrier	= Hilfsträger
Switching Pulse	= Umschaltimpuls
Terminal	= Anschluß
Track	= Spur
Tracking	= Spurmittenabtastung
Unit	= Einheit, Gerät
UHF	= UHF-Bereich
Voltage	= Spannung
Wide	= Breite
White Clip	= Weißbegrenzung
White Level	= Weißpegel
Zero	= Null
Z-Impedanz	= hochohmig